

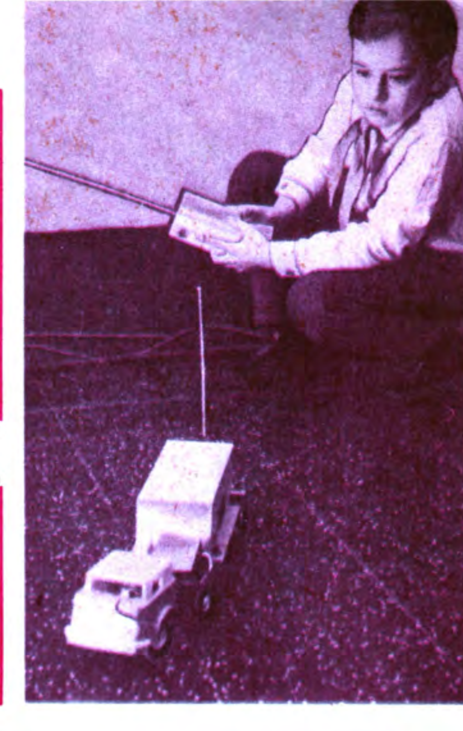
АПРЕЛЬ
4
1972

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ



К 50-ЛЕТИЮ ПИОНЕРСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ИМЕНИ В. И. ЛЕНИНА

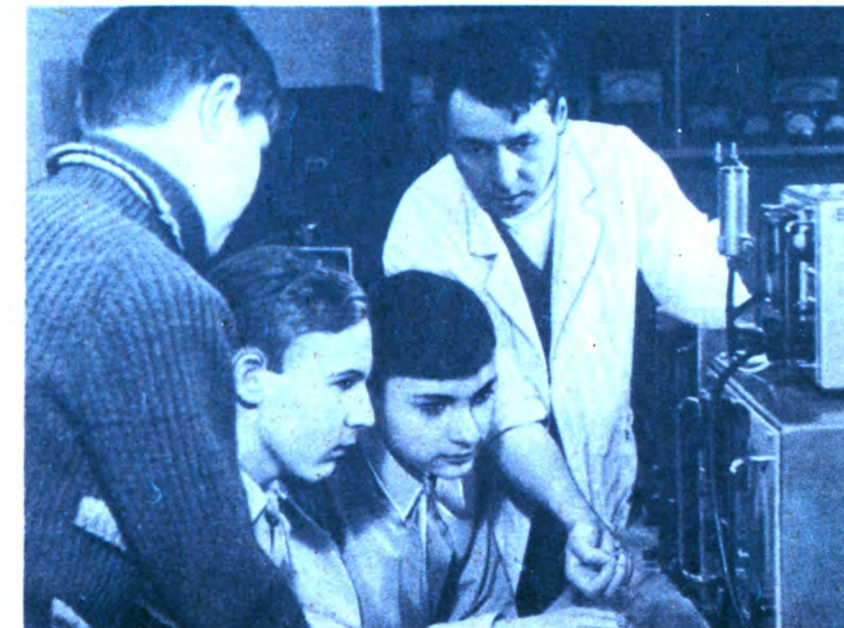
В ДРУЖБЕ С ТЕХНИКОЙ

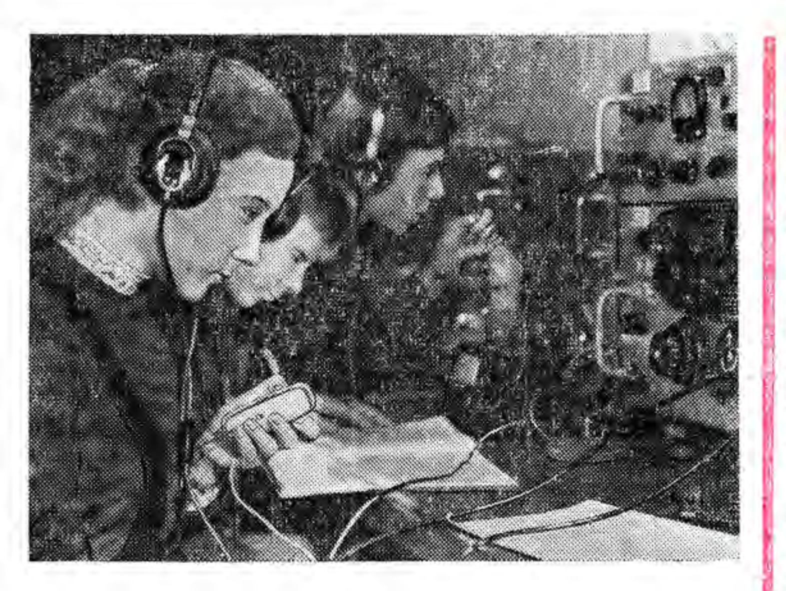


19 мая юные ленинцы отмечают полувековой юбилей своей организации, носящей имя великого Ленина. В пионерских отрядах и дружинах юные граждане нашей страны воспитываются как достойная смена комсомолу, в духе беззаветной преданности партии, народу, Родине. Их учителя и вожатые, старшие товарищи постоянно прививают им любовь и интерес к знаниям, к труду, к науке и технике, к творчеству.









Московский городской ордена Трудового Красного Знамени Дворец пионеров и школьников — настоящий центр технического творчества юных. Сотни мальчиков и девочек в пионерских галстуках ежедневно приходят сюда на занятия в различные технические лаборатории: радиоуправления, телевидения, радиоизмерений, радиотехники и другие.

На фото В. Кулакова, помещенных на 2-й стр. обложки: вверху слева — пионеры Володя Нехорошев и Сережа Соколов на занятиях в лаборатории общей радиотехники; вверху справа — Володя Петров учится управлять по радио моделью грузового автомобиля; в центре — комсомольцы Андрей Горячев и Александр Коченев проверяют работу отдельных узлов телевизора; внизу справа — заведующий сектором радио Дворца Олег Федорович Бельский проводит занятия с юными конструкторами в радиоизмерительной лаборатории; внизу слева — братья Саша и Дима Хавжу за приемом радиограмм.

Вверху — в эфире UK3AAB (Фото И. Гольдберга). На переднем плане у микрофона — ученица 9 класса московской средней школы № 740 Светлана Монахова.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



АПРЕЛЬ
4•1972

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

издается с 1924 года

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА СВЯЗИ СССР И ВСЕСОЮЗНОГО ОРДЕНА КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ДОБРОВОЛЬНОГО ОБЩЕСТВА СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ, АВИАЦИИ И ФЛОТУ

ВЕЛИКИЙ ПРАЗДНИК СОВЕТСКОГО НАРОДА

30 декабря 1972 года рабочий класс, колхозное крестьянство, трудовая интеллигенция, весь советский народ будут отмечать 50-летие образования Союза Советских Социалистических Республик.

Образование СССР по своей политической значимости и социально-экономическим последствиям занимает выдающееся место в истории Советского государства. Это историческое событие — убедительная победа идей пролетарского интернационализма, плодотворный результат осуществления ленинской национальной политики Коммунистической партии.

Советский Союз олицетворяет собой небывалые ранее в истории отношения единства и дружбы свободных народов. Эта дружба — одно из величайших завоеваний социализма, могучая движущая сила советского общества, неиссякаемый источник творческого созидания трудящихся всех национальностей СССР во имя самой благородной цели — построения коммунизма.

Величайшая заслуга в создании многонационального социалистического государства принадлежит вождю партии и народа Владимиру Ильичу Ленину.

Готовясь к 50-летию образования СССР, Коммунистическая партия, советский народ с законной гордостью оглядывают пройденный путь героических побед и свершений. К знаменательному юбилею Советский Союз приходит с великими достижениями во всех областях жизни.

В этих достижениях огромная роль принадлежит братской дружбе трудящихся всех национальностей. Лишь объединение всех сил и ресурсов страны позволило советским людям в кратчайший исторический срок ликвидировать доставшуюся в наследие от царизма и капитализма экономическую и культурную отсталость, осуществить индустриализацию страны и социалистическое преобразование сельского хозяйства, подлинную культурную революцию, построить социализм и превратить Союз ССР в могучую высокоразвитую державу, развернуть строительство коммунистического общества.

За годы строительства социализма и коммунизма в СССР возникла новая историческая общность людей — советский народ. Он сформировался на базе общественной собственности на средства производства, единства экономической, социально-политической и культурной жизни, марксистско-ленинской идеологии, интересов и коммунистических идеалов рабочего класса. Сложились замечательные черты советского человека: преданность делу коммунизма, социалистический патриотизм и интернационализм, высокая трудовая и общественно-политическая активность, непримиримость к эксплуатации и угнетению, национальным и расовым предрассудкам, классовая солидарность с трудящимися всех стран.

Многонациональный советский народ встречает 50-летие образования СССР могучим, монолитно сплоченным, уверенно и целеустремленно идущим под руководством Коммунистической партии вперед, по пути, намеченному ее Программой, XXIV съездом КПСС.

(Из Постановления ЦК КПСС «О подготовке к 50-летию образования Союза Советских Социалистических Республик»).



«Дело *гигантски важное* (газета без бумаги и без проволоки, ибо при рупоре и при приемнике, усовершенствованном Б.-Бруевичем так, что приемников легко получим *сотни*, вся Россия будет слышать газету, читаемую в Москве)».

В. И. ЛЕНИН

«Я хорошо помню, как в начале 1920 года, узнав об успехах ученых Нижегородской радиолаборатории, Владимир Ильич позвонил мне в ЦК и сказал: «Мне сообщили, что наши ученые в радиолаборатории добились блестящих результатов. Лапотная Россия начинает удивлять мир. То-то еще будет!»

Из статьи Е. Д. Стасовой «Ленин и культурная революция». «Комсомольская правда», 19 ноября 1966 г.

ДВА ДОКУМЕНТА О НИЖЕГОРОДСКОЙ РАДИОЛАБОРАТОРИИ

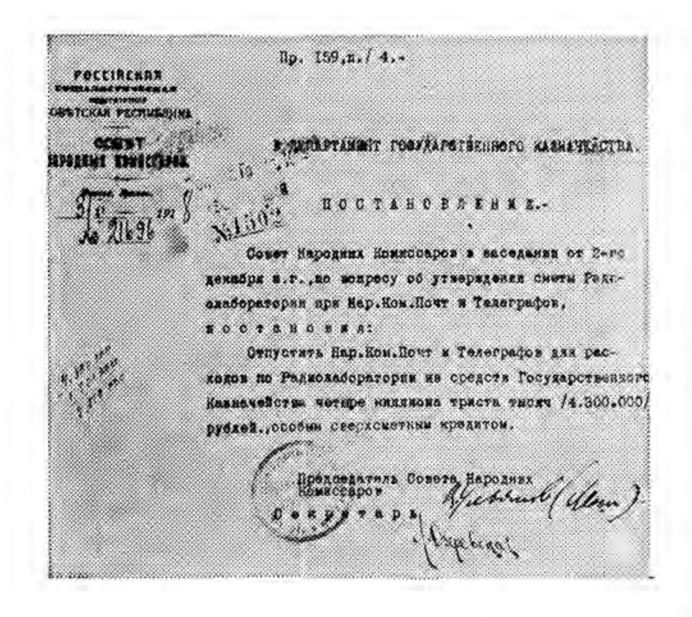
Владимир Ильич Ленин придавал огромное значение развитию радио. Он называл его делом «гигантски важным» и с первых лет Советской власти уделял ему неослабное внимание. В. И. Ленин заботился о совершенствовании радио и широком его применении, видел в нем могучее средство культурного и научно-технического прогресса.

В Институте марксизма-ленинизма при ЦК КПСС хранится около 200 ленинских документов, связанных с радио. Большинство из них опубликовано в Полном собрании сочинений В. И. Ленина. В 1968—1970 гг., в период всенародной подготовки к 100-летию со дня рождения В. И. Ленина, журнал «Радио» на своих страницах в хронологической последовательности познакомил читателей со многими из этих документов, а также с некоторыми декретами и постановлениями Советского правительства по вопросам радио, подписанными создателем и вождем Коммунистической партии и Советского государства. Они разрабатывались по указанию Владимира Ильича, нередко при его активном участии, поэтому представляют для нас огромную ценность.

Сегодня мы рассказываем еще о двух, не публиковавшихся ранее в нашем журнале, постановлениях Совета Народных Комиссаров, подписанных Владимиром Ильичем. (Один дается в изложении, другой полностью). Они касаются финансового обеспечения радиолаборатории Народного Комиссариата Почт и Телеграфов (НКПиТ) и датированы 1918 годом, когда советское радио делало только первые шаги.

7 июня 1918 года начальник Тверской приемной радиостанции международных сношений В. М. Лещинский подал народному комиссару почт и телеграфов рапорт, в котором ставил вопрос о необходимости использовать лабораторию этой станции «как ядро, из которого образовать крупное учреждение, двигающее по пути прогресса материальную часть радиотелеграфа и радиотелефона»*. К рапорту были приложены «Крат-

* Б. А. Остроумов. В. И. Ленин и Нижегородская радиолаборатория. Л., «Наука», 1967, стр. 31.


Пр. 159,п./ 4.-

РОССИЙСКАЯ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКАЯ
ФЕДЕРАТИВНАЯ
СОВЕТСКАЯ РЕСПУБЛИКА

СОВЕТ
НАРОДНЫХ КОМИССАРОВ

3/XII 1918
№ 21696

В ДЕПАРТАМЕНТ ГОСУДАРСТВЕННОГО КАЗНАЧЕЙСТВА.

№ 1502

П О С Т А Н О В Л Е Н И Е.-

Совет Народных Комиссаров в заседании от 2-го декабря с.г.,по вопросу об утверждении сметы Радиолаборатории при Нар.Ком.Почт и Телеграфов,

п о с т а н о в и л:

Отпустить Нар.Ком.Почт и Телеграфов для расходов по Радиолаборатории из средств Государственного Казначейства четыре миллиона триста тысяч /4.300.000/ рублей.,особым сверхсметным кредитом.

Председатель Совета Народных Комиссаров В.Ульянов (Ленин)

С е к р е т а р ь

кая смета на расходы по эвакуации Лаборатории с мастерской при Тверской радиостанции, на расширение ее для создания Радиолаборатории с мастерской Комиссариата почт и телеграфов, временное штатное расписание лаборатории и временное Положение, где перечислялись задачи, которые следовало поставить перед лабораторией.

Коллегия НКПиТ, рассмотрев представленные В. М. Лещинским материалы, 19 июня 1918 года приняла решение организовать Радиолабораторию при радиостанции в Твери. Позднее лаборатория была переведена в Нижний Новгород, где для нее отвели специальное помещение. Для радиолаборатории по распоряжению народного комиссара почт и телеграфов В. Н. Подбельского были выделены значительные денежные средства — 1 000 000 рублей.

Эта сумма не была предусмотрена сметой на 1918 год. Наркомат обратился в Совет Народных Комиссаров республики с просьбой о выделении средств для финансирования Нижегородской радиолаборатории и утверждении Положения о ней.

29 октября 1918 года Совет Народных Комиссаров принял постановление об отпуске 1500 тыс. руб. Народному Комиссариату Почт и Телеграфов для радиолаборатории при Комиссариате*.

Этим постановлением Нижегородской радиолаборатории была оказана существенная финансовая помощь.

Представленный же на утверждение Совета Народных Комиссаров проект Положения о радиолаборатории не удовлетворил Владимира Ильича и был направлен на заключение в научно-технический отдел ВСНХ. Владимиру Ильичу было важно знать мнение специалистов о создаваемом, по существу, первом крупном советском научно-исследовательском учреждении. В Полном собрании сочинений опубликована записка Н. П. Горбунову, в которой В. И. Ленин просит ускорить присылку заключения: «Очень прошу Вас *у с к о р и т ь*, елико возможно, заключение научно-техническому отделу по вопросу о радиолаборатории. *С п е ш н о к р а й н е.* Черкните, когда будет заключение»*.

Эта записка связана с поездкой в Нижний Новгород профессора В. Ф. Миткевича и других специалистов ВСНХ, которые на месте знакомились с создаваемой радиолабораторией.

Когда заключение было получено, Владимир Ильич 2 декабря 1918 года подписал «Положение о радиолаборатории с мастерской народного комиссариата почт и телеграфов», в котором говорилось, что радиолаборатория с мастерской НКПиТ «является первым этапом к организации в России Государственного социалистического радиотехнического института, конечной целью которого является объединение в себе и вокруг себя в качестве организующего центра:

а) всех научно-технических сил России, работающих в области радиотелеграфа;

б) всех радиотехнических учебных заведений России;

в) всей радиотехнической промышленности России».

В тот же день, когда утверждалось Положение о радиолаборатории, то есть 2 декабря 1918 года, Совнарком решил ассигновать Нижегородской радиолаборатории 4 300 000 рублей.

Текст этого впервые публикуемого постановления также еще не знаком нашим читателям. Поэтому мы приводим его полностью.

«В ДЕПАРТАМЕНТ ГОСУДАРСТВЕННОГО КАЗНАЧЕЙСТВА.

П О С Т А Н О В Л Е Н И Е.

Совет Народных Комиссаров в заседании от 2-го декабря с. г., по вопросу об утверждении сметы Радиолаборатории при Нар. Ком. Почт и Телеграфов,

п о с т а н о в и л:

Отпустить Нар. Ком. Почт и Телеграфов для расходов по Радиолаборатории из средств Государственного Казначейства четыре миллиона триста тысяч /4.300.000/ рублей, особым сверхсметным кредитом.

Председатель Совета Народных
Комиссаров В. Ульянов /Ленин/.

С е к р е т а р ь

Л. Озеревская».

После подписания этих документов для Нижегородской радиолаборатории с мастерской началась горячая пора становления. Она получила большое помещение, изыскивалось и создавалось оборудование.

На заседаниях СНК Владимир Ильич часто посылал записки начальнику радиоотдела НКПиТ А. М. Николаеву, интересуясь оборудованием радиолаборатории, ее нуждами. Он поручал секретарю Л. А. Фотиевой проверять исполнение его поручений и следить за своевременными ответами на его вопросы. От Владимира Ильича приходили и записки, адресованные другим работникам, преимущественно ВСНХ и НКПрода, когда нужно было какое-либо оборудование для радиолаборатории или случались перебои со снабжением. При содействии В. И. Ленина сотрудники лаборатории получали на различных предприятиях Петрограда станки, приборы и материалы. Для специалистов радиолаборатории СНК установил максимальные ставки заработной платы. По распоряжению Владимира Ильича лаборатория была поставлена на первоочередное снабжение специальным продовольственным пайком.

Благодаря постоянному вниманию и помощи Владимира Ильича специалисты Нижегородской радиолаборатории успешно справились с решением поставленных задач государственного значения.

---

* Сборник «Декреты Советской власти». Москва, 1964, т. III, стр. 617.

* В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 50, стр. 197.

ОВЛАДЕВАТЬ ТЕХНИКОЙ — ДОЛГ МОЛОДЕЖИ

Маршал Советского Союза
И. И. ЯКУБОВСКИЙ,
дважды Герой Советского Союза



Коммунистическая партия и Советское правительство, выполняя волю народа, делают все для того, чтобы доблестные Советские Вооруженные Силы были всегда на уровне современных требований, чтобы они находились в постоянной готовности вместе с армиями братских социалистических стран обуздать любого агрессора.

«Все, что создано народом, должно быть надежно защищено,— говорил товарищ Л. И. Брежнев на XXIV съезде КПСС.— Укреплять Советское государство — это значит укреплять и его **Вооруженные Силы**, всемерно повышать обороноспособность нашей Родины. И пока мы живем в неспокойном мире, эта задача остается одной из самых главных!» А для Вооруженных Сил она всегда составляла и будет составлять сущность их жизни и деятельности. Ибо наша армия создана для защиты социалистического Отечества — это ее постоянный и священный долг.

На XXIV съезде КПСС Министр обороны СССР Маршал Советского Союза А. А. Гречко доложил партии и всему народу, что сегодня мы имеем качественно новые Вооруженные Силы, обладающие большими боевыми возможностями. Они непрерывно оснащаются совершенным оружием и боевой техникой различного назначения, которые позволяют им успешно решать сложные боевые задачи на суше, в воздухе и на море. Наши Вооруженные Силы всегда готовы покарать агрессора. Залогом их непобедимости является то, что ими руководит Коммунистическая партия. Их сила и мощь — в могуществе нашего общественного и государственного строя, в успехах социалистической экономики, в победах советской научной и инженерной мысли.

Наш век — это век бурного развития науки и техники. Научно-техническая революция властно вторглась во все сферы общественной деятельности, в том числе в военную. Всюду чувствуется могучее дыхание техники, развиваются старые и возникают новые области науки, которая в условиях советской действительности стала мощным ускорителем прогресса. Непрерывно возрастает роль науки и в военном деле. Наша партия, неизменно руководствуясь указаниями великого Ленина о том, что «... без науки современную армию построить нельзя», добилась воплощения в Советских Вооруженных Силах последних научно-технических достижений.

Ныне развитие науки во всех областях военного строительства стало важным партийным и государственным делом. Опираясь на выводы общественных, естественных и технических наук, военная наука использует социальный и научно-технический прогресс в интересах строительства Вооруженных Сил, способствуя поддержанию их в постоянной высокой готовности и обеспечивая превосходство над вероятным противником.

Благодаря выдающимся успехам в развитии советской экономики, науки и техники в военном деле произошла в последнее время подлинная революция. Она ознаменовала коренные, качественные изменения в средствах вооруженной борьбы, способах ведения боевых действий, в организации войск, их обучении и воспитании.

На основе научно-технических достижений было создано совершенно новое оружие — ракетно-ядерное, составляющее ныне основу боевой мощи наших Армии и Флота. Это оружие вызвало к жизни новый вид Советских Вооруженных Сил — Ракетные войска стратегического назначения, являющиеся главным средством сдерживания агрессора. Созданы ракетные войска, входящие в состав Сухопутных войск. Ракетно-ядерными средствами оснащены виды Вооруженных Сил и рода войск. Советские стратегические межконтинентальные ракеты по радиусу действия и точности попадания навсегда вычеркнули из военной теории понятие географической неуязвимости. Они смогут достать агрессора в любой точке земного шара.

История еще не знала ни одной революции в военном деле, которая бы развивалась с такой стремительностью, как современная. Она идет широким фронтом. На наших глазах в Вооруженных Силах наряду с глобальными ракетами, сверхмощными термоядерными зарядами, появилась сверхзвуковая и ракетоносная авиация, подводные атомоходы — субмарины, оснащенные баллистическими ракетами, надводные ракетные корабли, быстроходные, с мощной броней и отличным вооружением танки, новые образцы артиллерии, автоматического оружия, боевые машины пехоты, новые зенитные и воздушно-десантные средства и другое совершенное вооружение и боевая техника.

Ныне революция в военном деле вступила в новую фазу своего развития, которая характеризуется массовым внедрением в практику комплексной автоматизации управления оружием и боевой техникой, маневром и боем войск, их снабжением и обеспечением.

Технической основой систем управления является радиоэлектронная автоматика. Читателям журнала «Радио» этот термин профессионально близок и понятен. И все же мне бы хотелось подчеркнуть, что применение современного сложного вооружения и боевой техники невозможно без средств радиоэлектроники. Она проникла ныне и продолжает насыщать все наши виды и рода войск. Выполняя замыслы и волю человека, радиоэлектроника управляет системами на земле, море и в воздухе.

Современная военная радиоэлектроника — это радиосвязь, телевидение и радиолокация. Это — радионавигация и радиотелеуправление. На ней базируется гидролокация, радиометеорология, теплопеленгация и инфракрасная техника. Наконец это электронные сердца и память самых «умных»,«мастеров на все руки» электронных вычислительных машин — ЭВМ.

Наша молодежь из литературы, из кинофильмов, посвященных Великой Отечественной войне, из рассказов наших героев-ветеранов прекрасно знает, какую важную роль играла на фронте связь. Недаром ее называли нервами армии. В современных условиях эти нервы приобретают исключительное значение в управлении войсками.

Для иллюстрации этой мысли приведу сравнение, которое бы позволило молодому читателю самому сделать нужные выводы. Темп наступления наших войск в завершающих операциях минувшей войны не превышал 25—30 километров в сутки. В ходе преследования отходящего противника он возрастал до 30—40 *км* для общевойсковых соединений и до 70—80 *км* в сутки — для танковых и механизированных войск. В этих условиях наши неутомимые ратные труженики-связисты, используя имевшуюся в то время технику, поспевали за войсками и обеспечивали управление ими с помощью технических средств связи. Правда, и тогда уже проблема связи стояла остро, например, для танковых войск, которые в ходе преследования отрывались иногда на 80—100 *км* и более от основных сил фронта. И вполне естественно, управление ими могло осуществляться только по радио.

В современных же условиях темпы наступления войск значительно возросли. Увеличилась их маневренность. Они стали смелее действовать на разобщенных направлениях, с большим отрывом от главных сил. Как показали, проведенные крупные маневры «Днепр», «Двина», войсковые учения «Юг», мотострелковые и танковые соединения за короткое время преодолевали сотни, а воздушнодесантные — тысячи километров. Обстановка на «поле боя» менялась так быстро и резко, что, казалось, штабы не сумеют собрать и своевременно доложить командирам частей и соединений, командующим объединениями необходимые данные для непрерывного управления войсками. Такая же картина была и на огромных просторах акватории — на маневрах Военно-Морского Флота «Океан».

Но как вы знаете эти маневры и учения прошли успешно и получили высокую оценку ЦК КПСС и Советского правительства. Отлично справились с поставленными задачами на учениях и наши связисты. Советская оборонная промышленность дала им для этого все необходимое. В частности, в последнее время достигнуты значительные успехи в создании средств и систем обычной и радиорелейной связи. Открываются новые возможности организации связи с помощью ионосферных линий и других способов. Все это базируется на радиоэлектронике, на достижениях передовой советской науки.

Военная радиоэлектроника не только обеспечивает связь с войсками и автоматическую работу сложных систем вооружения и боевой техники, ныне на повестку дня поставлен и вопрос об автоматизации всех процессов управления войсками в бою и операции. Это сложная и емкая проблема, но она уже успешно решается. В Армию и Флот с каждым днем все больше внедряются различные технические средства, в том числе электронные вычислительные и счетные решающие машины для сбора, обработки, хранения, выдачи информации и производства расчетов. Они повышают оперативность боевой работы командиров и штабов, что в современном бою и сражении крайне необходимо. Особенно важное значение ЭВМ и радиоэлектронные комплексы приобрели в ракетных войсках и войсках противовоздушной обороны.

Есть еще одно очень важное направление военной электроники — это борьба с радиоэлектронным вооружением противника и обеспечение устойчивой работы своих средств. Это, образно говоря, невидимое, но гигантское сражение на электромагнитном «поле брани», которое может развернуться по всему «фронту» радиочастот. В этой электронной битве иногда называемой «войной возможностей», так как непрерывно совершенствуются средства нападения и защиты, противоборствующие стороны стремятся нарушить или подавить работу электроники противника, дезорганизовать управление войсками, снизить их боеспособность, уменьшить потери своих войск. Меткий «радиовыстрел» в этой войне будет означать холостой пуск вражеской ракеты, потерянную цель противником, сбитые с курса его танки, самолеты и корабли.

Новое оружие, новая техника революционным образом изменила лицо Вооруженных Сил. Но было бы непростительной ошибкой недооценивать роль человека в современной войне. В. И. Ленин, придавая большое значение техническому оснащению армии, считал, что на войне одерживает победу не техника сама по себе, что самое лучшее современное оружие не даст пользы, если люди не будут закалены в идейном отношении, если они не будут способны со знанием дела пользоваться новейшими усовершенствованиями военной техники.

На всех этапах развития наших Вооруженных Сил партия неизменно следовала этим ленинским указаниям. «Советская военная наука,— говорил Л. И. Брежнев,— справедливо отвергает ведущиеся в некоторых странах схоластические споры о том, что важнее в современной войне — люди или техника. Мы стоим на том, что успех определяют люди, вооруженные современной техникой, в совершенстве овладевшие ею, идейно стойкие, убежденные в правоте того дела, которое они защищают»*.

Увеличение и совершенствование технических средств борьбы не только не уменьшили в ней роль человека, а наоборот, предъявили исключительно высокие требования к его моральным и волевым качествам, всесторонней подготовке и физической закалке. Технические знания и навыки нашего современного воина должны обеспечивать ему уверенные действия за пультом управления ракетой, в кабине сверхзвукового самолета, мощного танка, в боевой рубке корабля, у экрана локатора.

И мы с гордостью можем сегодня сказать, что в рядах наших Вооруженных Сил, благодаря неустанным заботам Коммунистической партии, всего советского народа, вырос новый воин — человек высокой технической культуры, воин-патриот, готовый отдать свою жизнь за торжество ленинских идей, он беззаветно предан партии, народу, всегда готов достойно выполнить долг перед Родиной.

Решая ответственные задачи организации защиты социалистической Родины, Коммунистическая партия исходит из ленинского указания о том, что защита завоеваний социализма есть дело всех трудящихся. В этом смысле хочется особенно подчеркнуть ту огромную роль, которую играет Всесоюзное Краснознаменное Добровольное общество содействия армии, авиации и флоту — ДОСААФ в подготовке советских людей и главным образом молодежи, к защите Родины. Как известно, деятельность патриотического оборонного Общества получила высокую оценку с трибуны XXIV съезда КПСС.

Оборонное Общество, активно участвует в подготовке кадров для Вооруженных Сил, в организации начального военного обучения молоде-

* Л. И. Брежнев. Ленинским курсом, т. 2, М., Издательство политической литературы, 1970, стр. 254—255.

жи. Этому — немало примеров. Но со страниц журнала «Радио» хотелось бы, прежде всего, сказать о подготовке радиотехнических кадров. Им сегодня в армии, в связи с широким внедрением радиоэлектроники, о чем мы упоминали, принадлежит особое место.

Знание молодыми людьми, призванными в армию, основ радиоэлектроники, их знакомство с принципами действия электронных устройств и приборов, их навыки в конструировании и ремонте радиоаппаратуры, умение работать на радиостанции и свободно ориентироваться в эфире — приобретают теперь важное значение. Эти качества оказывают неоценимую помощь молодому воину в его становлении мастером военного дела.

Организации ДОСААФ, в частности радиоклубы, как правило, готовят достойное пополнение Вооруженным Силам. Жизнь подтвердила, что молодые люди, прошедшие соответствующее обучение в клубах оборонного Общества, увлекавшиеся до призыва в армию радиоспортом или любительским конструированием, прибыв в часть или на корабль не пугаются сложной и разнообразной техники, а наоборот, загораются чувством патриотической гордости за нашу великую Родину, ее Вооруженные Силы. У воинов возникает стремление скорее и глубже изучить новую боевую технику, научиться в совершенстве владеть ею.

Не случайно командиры наших соединений, частей, кораблей с удовлетворением отмечают, что воспитанники ДОСААФ быстрее входят в строй. На занятиях в классах и в поле, на войсковых учениях и маневрах они показывают образцы сноровистых, технически грамотных действий. Многие радиоклубы, в том числе Московский, Донецкий, Елецкий, Ивановский, вправе гордиться своими воспитанниками, которые за короткий срок стали отличниками боевой и политической подготовки.

Однако то, что вчера еще нас вполне устраивало, сегодня уже зачастую считается недостаточным. И это понятно. Ведь военное дело не стоит на месте. Оно предъявляет все новые и новые требования не только к войскам, но и к организациям ДОСААФ. Если говорить о задачах оборонного Общества, то они, прежде всего, сводятся к всемерному повышению качества подготовки специалистов для армии и флота, непрерывному совершенствованию учебно-материальной базы, переходу на новые прогрессивные методы обучения с широким применением технических средств.

На VII съезде ДОСААФ поднимался вопрос об организации в системе оборонного Общества производства современных средств технического оснащения учебных организаций ДОСААФ. Думается, что в это дело могли бы внести свой вклад и радиоклубы страны, радиолюбители-конструкторы. Разработанные и созданные ими различные тренажеры, управляемые по радио модели, действующие макеты, обучающие и контролирующие электронные устройства и многое другое могло бы очень пригодиться для оснащения учебных классов.

В этой связи достойны похвалы начинания одесского радиолюбителя А. Лазарева, создавшего электронный прибор — имитатор воздушной обстановки для подготовки операторов радиолокационных станций в радиоклубах, ленинградских радиолюбителей В. Баландина, Л. Кийло и В. Кондрашова, сконструировавших генератор телеграфной азбуки «Балтика» для автоматизации процесса обучения радиотелеграфистов слуховому приему, радиолюбителя из Петрозаводска С. Морозова — автора малогабаритного экзаменатора и многих других.

Похвально и то, что в ряде радиоклубов страны, как свидетельствует об этом письмо группы делегатов VII съезда ДОСААФ, опубликованное недавно на страницах журнала «Радио», принимаются меры к созданию на общественных началах специальных радиолабораторий для разработки электронных обучающих устройств. Эта инициатива, а также предложение создавать в каждом радиоклубе секции по работе с молодежью, сформировать из числа допризывников не менее двух юношеских команд по каждому виду радиоспорта — заслуживают поддержки и поощрения.

Всемерное развитие военно-технических видов спорта, к которым относится и радиоспорт, позволит повысить и уровень подготовки специалистов для армии и флота. Радиоспорт, о чем свидетельствует и опыт армейских радиоспортсменов, является весьма действенным средством повышения мастерства и квалификации воинов.

Необходимо всемерно крепить связи и контакты организаций ДОСААФ, федераций радиоспорта с воинскими частями, их спортивными клубами, как можно чаще проводить совместные радиосоревнования, общими усилиями добиваться вовлечения в радиоспорт новых отрядов молодежи.

Эти и другие контакты и связи должны сочетаться с усилением работы по военно-патриотическому воспитанию молодежи, способствовать ознакомлению будущих воинов с боевыми традициями наших частей и подразделений, с армейскими буднями.

Очень важно, чтобы юноша еще до прихода в солдатскую казарму или матросский кубрик, был ознакомлен с укладом армейской и флотской жизни, подготовлен и физически, и духовно к преодолению трудностей воинской службы, к выполнению своего священного долга перед Родиной.

Радиоэкспедиция «USSR-50»

Российская Федерация — Белоруссия — Украина — Узбекистан — Казахстан — Грузия — такой путь уже пройден Всесоюзной радиоэкспедицией «USSR-50», которую советские радиолюбители проводят в эти дни в ознаменование 50-летия образования СССР.

С огромным интересом встретил мировой радиолюбительский эфир юбилейные позывные с символической цифрой «50». Об этом в частности свидетельствует рекордное число QSO, проведенных операторами советских станций и необычайно высокий темп и оперативность их работы. С первого же часа головная станция РСФСР — UA50A (Ростов-на-Дону) проводила по 120 QSO, а за первые сутки в ее активе было 1800 советских и зарубежных корреспондентов. В таком же темпе проводили связи ленинградцы — UA50B, куйбышевцы — UA50D. Высоких результатов добились украинские, белорусские коротковолновики и операторы радиостанций других республик.

В Москву, в Центральный штаб Всесоюзного похода по местам революционной, боевой и трудовой славы, поступают по эфиру рапорты об успехах в труде и военно-патриотической работе комсомольцев и досаафовцев, которых они добиваются в соревновании в честь 50-летия СССР.

В апреле эстафету Радиоэкспедиции «USSR-50» приняли коротковолновики Азербайджана, затем ее путь пройдет через Литовскую и Молдавскую республики.

С 26 апреля по 3 мая работайте в эфире с радиостанциями UQ50A, B, C, D, E — Латвийской ССР;

с 3 мая по 10 мая — с радиостанциями UM50A, B, C, D, E — Киргизской ССР;

с 10 мая по 17 мая — с радиостанциями UJ50A, B, C, D, E — Таджикской ССР;

с 17 мая по 24 мая — с радиостанциями UG50A, B, C, D, E — Армянской ССР;

с 24 мая по 31 мая — с радиостанциями UH50A, B, C, D, E — Туркменской ССР;

с 31 мая по 7 июня — с радиостанциями UR50A, B, C, D, E — Эстонской ССР.

Участвуйте во Всесоюзной радиоэкспедиции «USSR-50»!

Курсанты — шефы школьников

В минувшем году на Всесоюзном комсомольском собрании комсомольцы Рязанского высшего командного училища связи приняли решение добиться дальнейшего расширения и углубления военно-шефской работы в общеобразовательных школах. Эта инициатива нашла поддержку в других военных учебных заведениях Рязани.

До предела заполнено боевой и политической учебой время будущих командиров-связистов. Кратки часы их отдыха. И все же большинство комсомольцев училища, возвратившись с занятий, идут к своим новым друзьям-школьникам.

При активном участии курсантов-связистов в восьми подшефных школах Рязани созданы и работают отряды красных следопытов, во всех школах оборудованы уголки боевой славы, классы для начальной военной подготовки.

С увлечением слушают десятиклассники рязанской школы № 39 шефов-курсантов, отличников боевой и политической подготовки А. Красотина (слева) и Р. Хуаде, рассказывающих о профессии военного связиста.



На встречах со школьниками много интересного о подвигах связистов в годы Великой Отечественной войны рассказывают им ветераны училища: полковник У. Л. Спивак, подполковник Л. Б. Усыскин, подполковник Н. А. Зилкин, полковник М. А. Зюкин и другие. В целях пропаганды боевых традиций Советских Вооруженных Сил в училище проводятся кинофестивали, тематические вечера, концерты.

В дни «открытых дверей» школьники знакомятся с жизнью курсантов, с условиями их труда, учебы, быта, встречаются с комсомольцами и партийными активистами, командирами и политработниками. Более тысячи пионеров и школьников побывало, например, в училище в прошлом году.

Большую пользу и много радости приносит школьникам военная игра «Зарница», проводимая с помощью шефов-связистов. Стало традицией начинать эту игру общим построением училища и отрядов подшефных школ. На построениях выносятся знамя училища и пионерские знамена, школьники рапортуют шефам о своих достижениях в учебе и оборонно-массовой работе. Торжество заканчивается смотром строевой выучки юнармейских отрядов и походной песней.

В период подготовки и проведения игры «Зарница-71» курсанты и молодые офицеры обучали юнармейцев строевым приемам, проводили занятия по тактической подготовке, материальной части оружия и технике связи, готовили связистов для «боевых действий». Участники игры состязались, в частности, в прокладывании телефонных линий, работе на радиостанциях и т. д.

Курсанты и офицеры училища активно участвуют в организации начального военного обучения школьников старших классов, в проведении занятий по гражданской обороне и санитарной подготовке. С их помощью в подшефных школах созданы также кружки юных радистов, телефонистов, секции по радиоспорту.

В самом училище радиоспорт пользуется большой популярностью. Достаточно сказать, что команда училища — семикратный чемпион Московского военного округа по «охоте на лис». Свою любовь к радиоспорту шефы-связисты стремятся передать ребятам подшефных школ.

Интересно проводит занятия с подростками мастер спорта капитан В. Правкин — экс-чемпион страны по «охоте на лис», пятикратный чемпион Вооруженных Сил СССР, призер первенства Европы. Вожаком и тренером школьников-радиомногоборцев стал выпускник училища старший лейтенант А. Соколов. Активно участвуют в военно-шефской работе и пропаганде радиоспорта курсанты В. Сметанин, А. Арланцев, А. Богданов, сержант В. Зенков, лейтенанты А. Агарев, Н. Чупин, В. Хусаинов и многие другие.

При училище создана и успешно работает двухгодичная школа «Юный связист». В нее принимаются учащиеся девятых классов подшефных школ г. Рязани. Более 75% окончивших эту школу поступают в училище связи.

Улучшение военно-патриотической работы в общеобразовательных школах положительно сказалось на результатах учебы, способствовало укреплению дисциплины учащихся. Воин с курсантскими погонами стал желанным гостем в классе, пионерском отряде, настоящим другом и наставником ребят.

Опыт военно-шефской работы курсантов Рязанского высшего командного училища связи в общеобразовательных школах одобрен ЦК ВЛКСМ и Главным политическим управлением Советской Армии и Военно-Морского Флота. Он заслуживает повсеместного распространения.

Г. КРАПИВКА,
ответорганизатор ЦК ВЛКСМ

«ИНТЕРСПУТНИК»: КАКИМ ОН БУДЕТ

«Расширить сеть радиовещательных и телевизионных станций, а также использование искусственных спутников Земли для осуществления связи и передачи телевизионных программ.»

(Из Директив XXIV съезда КПСС по пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР на 1971—1975 годы).

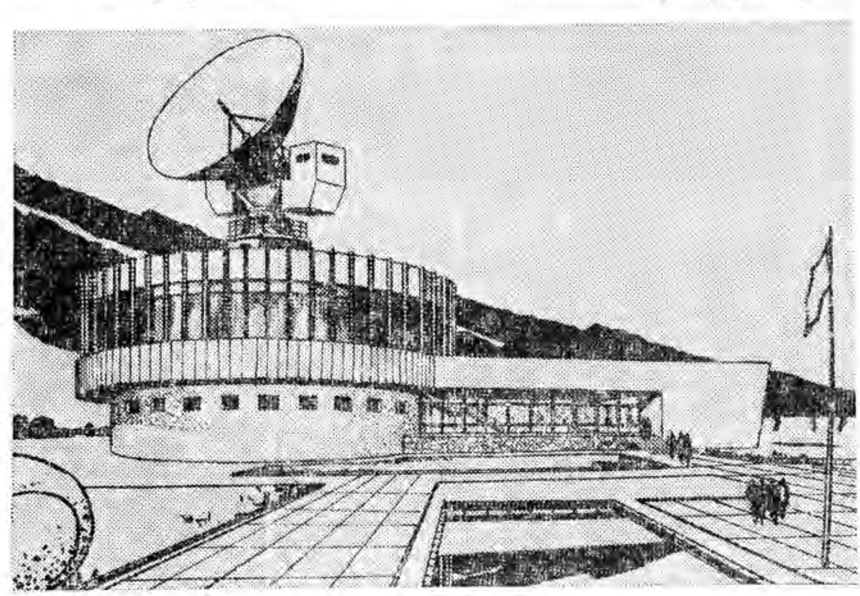
В конце прошлого года в Москве было подписано Соглашение о создании международной системы и Организации космической связи «Интерспутник». Корреспондент журнала «Радио» обратился в Главное управление космической связи Министерства связи СССР с просьбой прокомментировать это соглашение. На вопросы нашего корреспондента отвечает заместитель начальника Главного управления **Иван Яковлевич ПЕТРОВ.**

Вопрос. Прежде всего, Иван Яковлевич, какова цель создания «Интерспутника», кто входит в новую международную организацию?

Ответ. Соглашение об «Интерспутнике» — это, если хотите, веление времени. Оно закономерно вытекает из политики укрепления мира и международного сотрудничества, проводимой Советским Союзом и другими социалистическими странами. Оно стало возможным благодаря успехам, достигнутым в освоении космического пространства, позволившим включить в повестку дня вопрос о совместном использовании государствами искусственных спутников Земли для ведения дальней космической связи и обмена телевизионными программами.

Инициаторами создания международной системы и Организации космической связи «Интерспутник» выступил Советский Союз вместе с Болгарией, Венгрией, ГДР, Кубой, Монголией, Польшей, Румынией и Чехословакией. Их совместное предложение по этому вопросу было представлено советской делегацией на Всемирной конференции по исследованию и использованию космического пространства, состоявшейся в 1968 году в Вене, а также издано в качества документа ООН. Соглашение о создании системы и Организации космической связи «Интерспутник» основано на положениях, изложенных в известной резолюции XVI сессии Генеральной ассамблеи Организации Объединенных Наций, провозгласившей, что космическое пространство открыто для использования всеми государствами на основе равенства без какой бы то ни было дискриминации, и Договора о принципах деятельности государств по исследованию и использованию космического пространства, включая Луну и другие небесные тела, от 27 января 1967 года.

Земная станция (проект)



Международная Организация «Интерспутник» создается для практических целей обеспечения сотрудничества и координации усилий входящих в нее стран по проектированию, созданию, эксплуатации и развитию системы связи с использованием искусственных спутников Земли. Она призвана удовлетворять потребности стран-членов в каналах для дальней космической телефонно-телеграфной и фототелеграфной связи, передаче других видов информации, а также для международного обмена телевизионными программами через искусственные спутники Земли.

Пока под Соглашением, открытым для подписания до 31 декабря 1972 года, поставили свои подписи представители девяти социалистических стран — инициаторов создания «Интерспутника». В дальнейшем к нему может присоединиться правительство любой страны.

Вопрос. Что будет представлять собой новая международная система космической связи?

Ответ. В нее войдет космический комплекс, состоящий из спутников связи и наземных средств управления спутниками на орбите, а также земных станций, осуществляющих взаимную связь через спутники. Космический комплекс может быть создан Организацией, приобретен или арендован у стран-членов. Земные станции строятся странами-членами на своих территориях на собственные средства, по единым техническим требованиям.

Такие станции уже строятся в ряде социалистических стран. Что же касается космического комплекса, то его создание или приобретение в собственность Организации потребовали бы от стран-членов больших первоначальных затрат. Учитывая это, наша страна согласилась оказывать странам — членам Организации помощь. Советский Союз будет предоставлять каналы связи на своих спутниках типа «Молния» до конца 1973 года бесплатно, а в последующем на правах аренды.

Вопрос. В будущем могут появиться и другие международные и национальные системы космической связи. Как будут строиться отношения с ними «Интерспутника»?

Ответ. Соглашением предусмотрена координация деятельности «Интерспутника» с Международным союзом электросвязи в вопросах использования частотного спектра, применения технических норм и стандартов на аппаратуру, а также в вопросах международной регламентации. Предусматривается также возможность взаимодействия «Интерспутника» с другими системами космической связи путем взаимного предоставления каналов связи на спутниках. Это даст возможность более полно удовлетворять потребности стран в обеспечении международной связи.

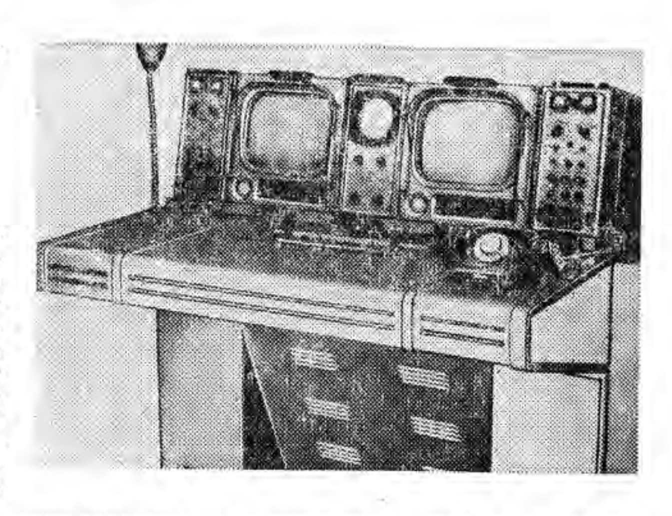
Вопрос. Разработаны ли технические принципы и параметры международной системы связи «Интерспутник»? Расскажите, пожалуйста, о них.

Ответ. Да, технические принципы и параметры «Интерспутника» в основном разработаны. Кратко о них можно сказать следующее.

Проектом предусмотрено два варианта технического построения новой системы связи. По одному из них система космической связи создается для обслуживания тех районов земного шара, в которых, в основном, расположены страны — нынешние члены Организации «Интерспутник». Особенностью этого варианта является то, что вследствие ограниченности зоны обслуживания на спутниках могут быть использованы маломощные ретрансляторы с остронаправленными антеннами, позволяющими повысить эффективность излучаемой спутником мощности. Кроме того, по этому варианту земные станции можно строить с небольшими антеннами диаметром порядка 12 метров.

Другой вариант рассчитан на охват спутниковой связью значительно бо́льшей площади поверхности земного шара, он может быть применен когда расширится круг членов международной Организации «Интерспутник». При реализации этого варианта увеличение энергетического потенциала линии связи на участке спутник — Земля будет достигаться усовершенствованием приемной аппаратуры, например, применением параметрических усилителей, охлаждаемых жидким гелием.

Система космической связи «Интерспутник» будет создаваться в два этапа. На первом этапе предполагается использование спутников связи Советского Союза типа «Молния», вращающихся по эллиптической орбите с параметрами: высота апогея — около 40 тыс. *км*, высота перигея — около 500 *км*, угол наклонения орбиты около 65 градусов, период обращения вокруг земного шара — 12 часов. Один спутник с такими параметрами может обслуживать территории всех стран — членов Организации. Для обеспечения круглосуточной связи на орбите одновременно будет находиться несколько спутников.



Пульт управления телевизионными сигналами.

В последующем (второй этап) может использоваться стационарный спутник Советского Союза, на котором Организация «Интерспутник» будет арендовать необходимое количество высокочастотных стволов. Стационарный спутник может быть размещен над экватором в районе 60° восточной долготы. В этом случае зона обслуживания охватит территории всех стран — членов «Интерспутника» (за исключением Республики Куба), а также ряд стран Европы и Азии.

Связь стран — членов Организации с Республикой Куба на этом этапе будет осуществляться через спутники типа «Молния», находящиеся на эллиптической орбите.

При увеличении числа стран — членов «Интерспутника», расположенных на разных континентах земного шара, возможен вариант размещения на орбите двух стационарных спутников, что даст возможность охватить обслуживанием территории стран — новых членов Организации.

Вопрос. Каким будет оборудование земных станций «Интерспутника»?

Ответ. Земные станции новой международной системы космической связи будут иметь однотипное оборудование, предназначенное для передачи и приема сигналов черно-белого и цветного телевидения со звуковым сопровождением, а также для телефонной дуплексной связи. Оно будет работать в диапазоне частот 4—6 *Ггц*. Качественные показатели каналов связи будут соответствовать международным нормам.

Антенны земных станций — двухзеркального типа, с главным рефлектором диаметром 12 или 25 *м*. Коэффициент использования их поверхности в диапазоне частот приема — 0,7, передачи — 0,5. Шумовая температура антенны диаметром 25 *м* в зените — 20° К, под углом места 5° — 50° К. Шумовая температура антенны диаметром 12 *м* в зените — 10° К, под углом места 5°—40° К.

Из других характеристик земных станций можно указать промежуточную частоту, равную 70 *Мгц*, и ширину полосы частот каждого ствола — 34 *Мгц*. Выходная мощность передатчика составляет порядка 10 *квт*. Шумовая температура приемника — 60° К.

Вся аппаратура, за исключением усилителей мощности в передатчиках, выполняется на транзисторах. Предусмотрена система резервирования, обеспечивающая надежную и устойчивую работу станций.

Каждая станция будет иметь состав оборудования, необходимый для организации требуемого количества каналов телефонной связи, передачи и приема программ телевидения.

Вопрос. Как Вы оцениваете Соглашение о создании международной системы и Организации космической связи «Интерспутник»?

Ответ. Подписание Соглашения является важным международным событием. Это еще одно свидетельство плодотворности усилий Советского Союза и других социалистических стран, направленных на расширение сотрудничества между государствами в экономической, научно-технической, культурной и других областях в интересах мира и прогресса.

Записал **Н. ЕФИМОВ**

ВАЖНЕЙШАЯ ТЕМА ТВОРЧЕСКОГО ПОИСКА

ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ

Одной из задач, поставленных VII съездом ДОСААФ, является повышение качества подготовки специалистов для армии и народного хозяйства. Успешное решение этой задачи требует совершенствования учебно-материальной базы организаций ДОСААФ, перехода на прогрессивные методы обучения с широким применением технических средств. Учебные пункты, школы и клубы ДОСААФ должны быть оснащены достаточным количеством тренажеров, действующих макетов, обучающих и контролирующих приборов.

Важную роль в этом деле могут и должны сыграть наши радиолюбители-конструкторы, для которых создание подобных электронных устройств — тема широкого творческого поиска. На 25-й Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, первый раздел которой был посвящен радиоэлектронной аппаратуре для оснащения учебных организаций оборонного Общества, экспонировались десятки таких устройств и приборов. О некоторых из них рассказывается на этих страницах журнала.

ИМИТАТОР ВОЗДУШНОЙ ОБСТАНОВКИ

Этот электронный прибор, созданный одесским радиолюбителем А. В. Лазаревым, предназначен для практической отработки задач, предусмотренных программой подготовки операторов радиолокационных станций (РЛС) в радиоклубах ДОСААФ. Прибор собран на полупроводниковых приборах.

Имитатор соединяется с РЛС и позволяет воспроизводить на ее индикаторах воздушную обстановку, близкую к реальной. Он дает возможность имитировать от двух до шести «целей», а также создавать активные помехи с частотной и амплитудной модуляцией. Скорость «полета» целей регулируется в пределах от 800 до 3000 *км/час*. Движение «целей» осуществляется автоматически по заранее заданным программам.

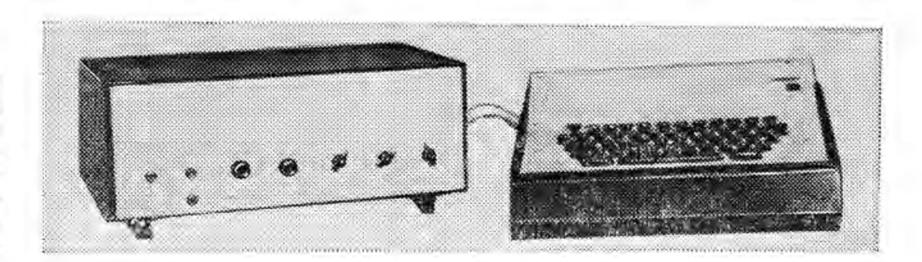
Как показали испытания, имитатор воздушной обстановки надежен в работе, прост в эксплуатации и управлении, имеет небольшой вес и габариты. На 25-й Всесоюзной радиовыставке А. В. Лазарев за свою работу награжден дипломом первой степени и вторым призом.

ГЕНЕРАТОР КОДА МОРЗЕ «БАЛТИКА»

Генератор телеграфной азбуки «Балтика» представляет собой устройство, предназначенное для обучения радиотелеграфистов слуховому приему. Устройство автоматически формирует цифровые, буквенные (русского и латинского алфавитов) и смешанные несмысловые сочетания знаков телеграфной азбуки и осуществляет манипуляцию встроенного звукового генератора или внешней телефонной линии радиокласса. Формируемый текст группируется в трех, четырех и пятизначные сочетания.

«Балтика» работает автоматически либо в режиме цикла, при котором сочетания знаков не повторяются, либо в режиме программирования, позволяющем многократно повторять текст. Кроме того, для расширения функциональных возможностей устройства в его схему введен блок клавиатуры типа пишущей машинки, при работе на которой «Балтика» полностью заменяет датчики ДКМ-60 и РО-10 (формирующие сочетания знаков). Для увеличения методических возможностей обучения слуховому приему в устройстве предусмотрено постепенное (по мере освоения) введение изучаемых знаков.

Комитет по делам изобретений и открытий при Совете Министров СССР квалифицировал создание «Балтики» как изобретение. Ленинградским радиолюбителям В. И. Баландину, Л. Э. Кийло, В. М. Кондрашову выдано авторское свидетельство. На 25-й Всесоюзной радиовыставке они были награждены главным призом и дипломом первой степени.



Генератор кода Морзе «Балтика»

СТЕНД-РЕПЕТИТОР «ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ АВТОМОБИЛЯ»

Стенд представляет собой электронный репетитор, предназначенный для проверки у обучающихся знаний электрооборудования автомобиля, выработки навыков по быстрому отысканию неисправностей и их устранению.Электронная схема позволяет имитировать до 60 неисправностей.

Характер неисправности обучающийся на стенде может определить визуально (не горит фара, не работает реле поворота и т. д.), на слух (не работает стартер, нет звукового сигнала и т. п.) или с помощью индикаторной лампы (при обрыве проводов, отсутствии необходимого контакта в соединениях). Для создания обстановки, подобной той, в которой работает водитель автомобиля, в стенд вмонтированы элементы, создающие шум работы двигателя, стартера и других устройств.

За создание стенда-репетитора его авторам — ивановским радиолюбителям В. П. Кукушкину, В. М. Абызову и В. Н. Жукову на 25-й Всесоюзной радиовыставке присужден диплом первой степени и приз ЦК ВЛКСМ.

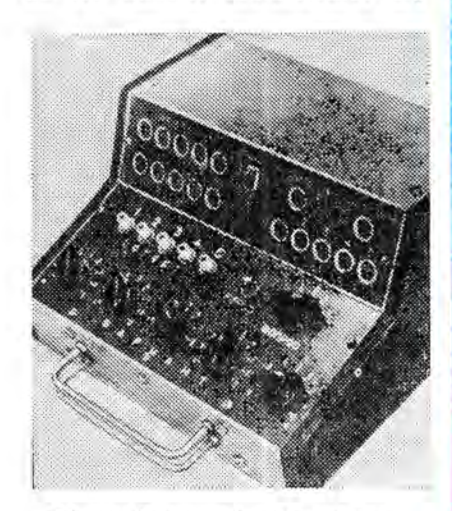
МАЛОГАБАРИТНЫЙ ЭКЗАМЕНАТОР

Прибор предназначен для проверки знаний обучающихся. В нем применен широко известный и оправдавший себя метод выбора правильного ответа. Обучаемому дается

ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ

билет с пятью задачами. На каждую задачу имеется пять решений, причем только одно из них верное.

На приборе один из переключателей («Вариант») ставится в положение, соответствующее номеру билета, а другой («Вопрос») — номеру задачи. Затем обучающийся нажимает одну из пяти кнопок, которая по его мнению соответствует верному ответу. Экзаменатор покажет правильность решения и выставит оценку. Так проверяются ответы на все пять задач. В случае, если обучающийся ошибся, сигнальная лампа на приборе загорается в ряду «Неверно».



Малогабаритный экзаменатор

Прибор может действовать и в режиме репетитора. Тогда в случае неправильного ответа обучающийся нажимает кнопку «Сброс» и снова проверяет свои знания. Эта кнопка блокируется при действии в режиме экзаменатора, и аппарат может быть приведен в исходное состояние только специальным ключом, имеющимся у преподавателя, исключая таким образом подбор ответа экзаменующимся.

В приборе имеется переключатель «Контроль», позволяющий преподавателю предварительно подобрать номера билетов и задач и порядок правильных ответов на последние. Размеры аппарата невелики (262×232×140 *мм*), вес 5 *кг*.

На 25-й Всесоюзной радиовыставке радиолюбитель из г. Петрозаводска С. А. Морозов за создание прибора «Малогабаритный экзаменатор» награжден дипломом второй степени.

UK3R ДЛЯ ВСЕХ НА ПРИЕМЕ...

...de **UK5JAZ** (г. Симферополь). 2 января удалось QSO с UA1DZ с помощью отражения от метеорных следов на 144 *Мгц*.

...de **UK0AAB** (г. Красноярск). Эта радиостанция II категории работает в Красноярском политехническом институте. Ее аппаратура: трансивер конструкции UW3DI и антенна «двойной квадрат». Коллектив операторов (около 10 человек) с большим энтузиазмом относится к развитию радиоспорта в институте. Сейчас на станцию пришли студенты младших курсов. Пока они изучают телеграфную азбуку.

Среди радиолюбителей Красноярска, работающих SSB на 28 *Мгц*, наиболее активны RA0AAL, ABE, ABV, ACE, ADF. Предполагает выйти на SSB начальник коллективной радиостанции краевого радиоклуба ДОСААФ А. Глотова (UV0BB).

...de **UW0AF** (г. Красноярск). За одну ночь на диапазоне 3,5 *Мгц* удалось провести SSB QSO с радиостанциями девяти районов СССР (кроме первого). Работал с UA0AAL, AAU, TU, UA9UCU, UR, YAG, UM8MAI, UL7FAB, UA6APG, UO5OAB, многими UB5, UA4, UA3, UQ2. Провел также QSO с LZ2PG и YU3YU.

Антенна — типа W3DZZ.

●

Начиная с этого номера журнала таблица достижений советских коротковолновиков «У кого сколько стран?» будет публиковаться один раз в три месяца. В нее будут включаться позывные только тех радиостанций, владельцы которых не позднее двухмесячного срока после выхода журнала с таблицей сообщат редакции по почте, эфиру, телефону об улучшении или подтверждении достигнутых результатов.

В конкурсе могут принять участие радиолюбители, имеющие подтвержденные связи с радиостанциями не менее 50 стран. Напоминаем, что в зачет принимаются связи, проведенные любым видом излучения (CW, AM, SSB и смешанные) после 1 июня 1956 года, по списку диплома Р-150-С.

У КОГО СКОЛЬКО СТРАН?
(ПО СПИСКУ ДИПЛОМА Р-150-С)

Позывной	Подтверждено	Работал	Позывной	Подтверждено	Работал
UK3AAO	234	262	UB5RR	191	234
UK4WAB	186	232	UO5BZ	190	200
UK5IAA	185	250	UW9DZ	170	213
UK5RAA	164	181	UA3GO	170	205
UK5JAZ	153	198	UA4QX	166	216
UK8MAA	135	187	UA6DU	154	181
UK9HAC	115	170	UW3AX	154	173
UK8HAA	112	127	UA1HR	153	190
* * *			UW3HV	144	195
			UT5SY	143	170
UA1CK	299	299	UL7CT	142	208
UA9VB	296	300	UA0TU	140	181
UA3FG	286	286	UA0DG	135	180
UO5PK	281	290	UA0SH	135	147
UA3FF	273	279	UA9OO	126	185
UB5MZ	252	270	UA4AU	125	163
UA3FT	247	254	UW6FZ	124	171
UA3CA	245	280	UL7FM	124	141
UW3VT	230	260	RA3AAC	115	160
UL7BG	223	235	UC2WG	115	156
UA3FU	217	244	UA4WAE	112	171
UA6HZ	213	236	UL7FO	111	120
RA3ACQ	212	232	UL7FAE	95	117
UW3CX	209	231	UW6FD	86	113
UT5RP	200	250	UA0ABC	85	162
UA3GM	200	214	UA1PS	79	121
UM8FM	198	261	UC2WAE	70	120
UA1ZX	196	225			

В МАЕ UK3R РАБОТАЕТ ПО СЛЕДУЮЩЕМУ РАСПИСАНИЮ:

Дата	Время, *мск*	Частота, *Мгц*
3	13—15	28,7
4	18—20	3,62
5	13—15	21,25
10	13—15	14,18
11	15—17	7,045

...de **UA4NM** (г. Киров). Радиолюбители города активизировались на диапазоне 144 *Мгц*. Здесь постоянно работают 15 радиостанций. Четыре оператора освоили и диапазон 430 *Мгц*. Самыми активными являются UA4NG, NM, NV, RA4NAB, NAE, NAS, UK4NAA, NAX. Кировские радиолюбители пока ограничиваются связями на близкие расстояния. Однако UA4NM интересуется дальними связями. Он работает CW и AM на частоте 144,10 *Мгц*. Его радиостанция располагает хорошей приемо-передающей аппаратурой и 8-элементной антенной. Ему удалось установить связь с UA4NV (г. Халтурин, QRB — 40 *км*) и с UA4NBU (г. Мураши, QRB — 100 *км*). Проводились эксперименты с UA9FB. Он надеется провести QSO с радиолюбителями Йошкар-Олы и Казани. Желающие установить связь с UA4NM на 144 *Мгц* могут договориться с ним об эксперименте, встретившись предварительно на 3,5 *Мгц*, где он бывает в будни с 17.00 *мск*, а в субботу и воскресенье — с 9.00 *мск*.

...de **UP2BAL** (г. Акмяне). 30 декабря наблюдалось хорошее прохождение на 3,5 *Мгц*. После 21.00 *мск* в Прибалтике была слышна с громкостью S8 радиостанция UK0DKD. Многие радиолюбители из европейской части Союза установили с ней связи.

...de **UR2IU** (г. Виртсу). В конце октября было хорошее тропосферное прохождение на 144 *Мгц*. UR2IU установил личный рекорд дальности. В его аппаратном журнале зафиксирована двусторонняя связь CW с DL9AU (QRB — 1065 *км*). Теперь на его счету QSO с 12 странами — UR2; UQ2; UP2; OH0; OH1, 2, 3; SM; SP1,2; LA8; OZ8; UA1; DM2; DL9.

Он имеет передатчик типа РСИУ, конвертер к приемнику УС-9 и 10-элементную антенну «волновой канал». На 430 *Мгц* самая дальняя связь у него с радиолюбителем из г. Хельсинки (QRB 200 *км*).

...de **UA9EU** (г. Красноуральск). Два года работает в эфире школьная коллективная радиостанция UK9CBW. За это время операторами ее проведено более 5 тысяч QSO. Для диплома Р-150-С уже установлены связи с 60 странами. На радиостанции с большим увлечением работают 16 мальчиков и девочек. Участвуя в женских соревнованиях 1971 года, радиостанция заняла 2-е место по области. Юные радистки провели 305 QSO и набрали 2085 очков.

...de **UW9EX** (г. Свердловск). В связи с ухудшением прохождения на высокочастотных диапазонах повысилась активность советских и зарубежных радиостанций на 3,5 *Мгц*. Большей частью проводятся продолжительные связи между близрасположенными корреспондентами и очень трудно из-за QRM установить DX-QSO. UW9EX предлагает участки 3600—3610 и 3640—3650 *кгц* отвести для работы с DX.

...de **UC2BX** (г. Минск). Каждое воскресенье в 9.00 *мск* на частоте 3620 *кгц* проводится «круглый стол» белорусских радиолюбителей. В нем участвуют представители всех областей UC2.

У НАС В ГОСТЯХ

БОЛЬШЕ КОНСТРУКЦИЙ ДЛЯ МАССОВОГО ПОВТОРЕНИЯ

Под таким девизом в редакции журнала «Радио» состоялась встреча актива радиолюбителей-конструкторов с сотрудниками редакции. Речь шла об улучшении пропаганды решений XXIV съезда КПСС, об участии радиоспециалистов и радиолюбителей в борьбе за технический прогресс, всемерном распространении опыта организаций ДОСААФ по военно-патриотическому воспитанию молодежи, выполнении постановления VII съезда ДОСААФ о популяризации радиоспорта и любительского конструирования.

Особое внимание было уделено радиолюбительскому конструированию, которое получает все большее распространение. Как показала проведенная в 1971 году анкета журнала «Радио», большой популярностью у читателей пользуются статьи, посвященные описаниям любительских конструкций, а также разделы, адресованные любителям-конструкторам («Справочный листок», «Наша консультация» и т. д.). Участники встречи говорили о том, что в обзоре журнала, помещенном в газете «Правда» от 16 сентября 1971 года («Электроника для всех»), совершенно правильно ставится вопрос о необходимости усилить пропаганду практической радиоэлектроники, больше публиковать статей с описаниями конструкций для массового повторения, то есть конструкций несложных, доступных радиолюбителям средней квалификации, собранных на широко распространенных деталях.

Именно в целях лучшего удовлетворения запросов читателей, привлечения наибольшего числа опытных радиолюбителей-конструкторов к созданию конструкций для массового повторения, редакция журнала «Радио» объявила в 1972 году конкурс, посвященный 50-летию образования СССР. Условия конкурса опубликованы в первом номере журнала.

Заявляя о готовности включиться в конкурс, участники встречи рассказали о своих творческих планах, поделились мыслями о путях развития любительского конструирования, высказали ряд предложений и критических замечаний в адрес редакции.

Руководитель кружков начинающих радиолюбителей инженер Э. Тарасов считает, например, что в журнале недостаточно публикуется материалов по измерительным приборам, применяющим импульсные устройства, мало рассказывается о новых радиодеталях, выпускаемых промышленностью, зачастую статьи не содержат рекомендаций по возможной замене деталей.

Известный радиолюбитель — конструктор транзисторных приемников, инженер В. Васильев хотел бы видеть в журнале постоянный раздел «Акустика для всех». При создании массовых конструкций он советует ориентироваться на детали, имеющиеся в продаже, в частности, в прейскуранте «Посылторга». Автор многих публикаций инженер Н. Зыков считает, что в журнале мало публикуется расчетов, номограмм, а В. Мавродиади предложил периодически ставить перед читателями темы для любительского конструирования. По мнению кандидата техн. наук Ю. Пташенчука следовало бы обратить большее внимание на создание Hi-Fi устройств, а давние авторы журнала, инженеры В. Плотников и Ю. Хмарцев высказались за создание новой аппаратуры для радиоуправления моделями, простых УКВ и стереофонических приемников.

Инженер С. Бирюков считает, что радиолюбителю легче повторить конструкцию, в которой применены печатные платы, поэтому целесообразно все описания снабжать по возможности чертежами печатных плат. Он же внес предложение систематически проводить опрос читателей о том, какие конструкции они повторяют, вносят ли в них какие-либо изменения и т. п., чтобы выявлять наиболее удачные и популярные конструкции.

Неоднократно выступавший на страницах журнала Б. Пруцкой призвал уделять больше внимания созданию приборов для конкретного использования в отдельных отраслях народного хозяйства. Инженер В. Воробьев отметил, что термин «простая» конструкция применительно к спортивной аппаратуре не может означать снижение требований к параметрам, поскольку они должны соответствовать определенным техническим условиям.

Автор многих конструкций антенн, описанных в журнале, кандидат техн. наук К. Харченко предложил в целях развития у радиолюбителей творчества чаще практиковать в статьях обоснование принятых автором схемных и конструктивных решений. Это позволит радиолюбителю при повторении конструкции вносить в нее что-то свое.

Некоторые участники встречи сообщили о конкретных конструкциях, описание которых они намерены предложить для опубликования. Среди них — простейшие приборы для управления моделями, переносный магнитофон, усилитель НЧ мощностью до 25 *вт* на двух транзисторах, приемники из набора деталей, имеющегося в продаже, портативный приемник сельского радиолюбителя, усилитель НЧ класса А.

Редакция надеется, что читатели журнала также сообщат о своих разработках, описания которых можно будет опубликовать в журнале для массового повторения. А тем, кто еще не имеет своих планов, мы предлагаем следующую примерную тематику:

по телевидению — простейший телевизор для местного приема; телевизор из готовых блоков; приставка-монитор, позволяющая смотреть программу в разных помещениях, используя один телевизор; простейшие приборы для настройки телевизоров;

по электроакустике — простейший стереофонический усилитель с выходом на телефоны; «самый первый» магнитофон (желательно без токарных деталей); акустическая система с хорошим звучанием из доступных деталей;

по приемной аппаратуре — супергетеродины на транзисторах и на лампах; транзисторный УКВ переносный приемник; блок питания для переносного приемника (взамен батарей);

по спортивной аппаратуре — приемник начинающего наблюдателя; передатчик и трансивер III категории; УКВ передатчики на 28; 144 и 430 *Мгц*; блочный приемник «лисолова»;

по измерительной технике — простейшие ВЧ и НЧ измерительные приборы;

по приборам бытовой электроники — бесконтактные системы управления; электрические часы; сигнализатор перегрузки сети; искатель скрытой электропроводки; игрушки; приборы для измерения давления, влажности, температуры;

по средствам обучения — простые учебно-демонстрационные приборы; простейшие вычислительные устройства;

простые приборы — для народного хозяйства.

Ждем ваших писем и предложений!

ПАМЯТИ ДРУГА

Среди военных связистов старшего, да и среднего поколения вряд ли найдется человек, которому не было бы знакомо имя Тихона Павловича Каргополова, коммуниста с 1919 года, одного из старейших военачальников войск связи Вооруженных Сил страны, генерал-лейтенанта в отставке. В последние годы это имя хорошо было известно всем, кто так или иначе связан с подготовкой будущих воинов-связистов, воспитанием радиоспортсменов. Это был удивительный человек, всегда деятельный, жизнерадостный. Таким он оставался до последнего дня, до последних минут своей жизни. И умер Тихон Павлович на посту, выполняя свой общественный долг.

Родился Т. П. Каргополов 1 сентября 1896 года в Воронежской губернии, в крестьянской семье. Шестнадцати лет он начал трудовую жизнь, а в 19 лет вступил добровольно в ряды Красной Армии. С этого момента вся жизнь Тихона Павловича была неразрывно связана с армией. В ней он прослужил свыше 40 лет и прошел большой путь от рядового бойца до генерал-лейтенанта, участвовал в гражданской и Великой Отечественной войнах, в боях на Дальнем Востоке во время вооруженного конфликта на КВЖД, был дважды ранен.



Ратный подвиг Тихона Павловича высоко оценен Партией и Правительством. Он был награжден орденом Ленина, тремя орденами Красного Знамени, орденом Красной Звезды, орденом Отечественной войны I степени, многими медалями.

Тихон Павлович Каргополов всегда принимал деятельное участие в общественно-политической работе, неоднократно избирался в состав руководящих партийных и советских органов городов Воронежа, Тамбова, Ярославля, Москвы.

Наш радиоспорт многим обязан Тихону Павловичу. Он длительное время был членом Президиума Федерации радиоспорта СССР, председателем комитета по радиомногоборью. Как судья всесоюзной категории Тихон Павлович неоднократно принимал участие также в организации и проведении соревнований.

Т. П. Каргополов был одним из активнейших членов редколлегии нашего журнала, не раз сам выступал на его страницах со статьями, пропагандирующими радиоспорт. Он всегда живо интересовался редакционной работой, охотно помогал готовить к печати материалы. И здесь его богатейший жизненный опыт, прекрасное знание радиоспорта, отличная память (недаром Тихона Павловича в кругу знакомых частенько называли «живой энциклопедией») сыграли неоценимую роль.

Те, кто знал Тихона Павловича, сохранят в сердцах его светлый образ, образ беззаветно преданного своему делу человека, коммуниста, скромного, чуткого и отзывчивого старшего товарища и друга.

Он прожил большую жизнь. И вся она целиком посвящена служению народу, Партии, Родине.

НА НАШЕЙ ОБЛОЖКЕ

Флагман кораблей науки

Вступило в строй самое большое и мощное в мире научно-исследовательское судно «Космонавт Юрий Гагарин». До сих пор наши ученые изучали космос с судов «Академик Сергей Королев», «Космонавт Владимир Комаров» и других кораблей экспедиционного флота Академии наук СССР. «Космонавт Юрий Гагарин», оснащение которого не уступает наземным станциям, наблюдающим за космосом, стал флагманом этой флотилии.

Необычный, можно сказать, фантастический облик стальной громаде корабля, длиной в четверть километра, придают чаши четырех больших двухзеркальных антенн, возвышающихся над его верхней палубой и надстройками. А всего на судне одиннадцать палуб-этажей, на каждую из которых можно попасть не только по трапам, но и на лифтах.

Многочисленные лаборатории плавучего космического центра буквально «начинены» самым совершенным радиотехническим, телеметрическим, электронно-вычислительным и другим оборудованием. Устройства лабораторий позволяют с высочайшей точностью решать сложные задачи, связанные с полетом в космос.

В какой бы точке Мирового океана ни находился «Космонавт Юрий Гагарин», он способен поддерживать постоянную связь с Центром управления на территории Советского Союза. Специальные каналы обеспечивают бесперебойный прием на судне московских программ.

«Космонавт Юрий Гагарин» не имеет себе равных и в оснащении навигационным оборудованием, в котором применены новейшие достижения электроники, радиотехники, оптики. Эта аппаратура дает возможность «видеть» на десятки миль вокруг, помогает уверенно вести корабль сквозь непроглядную тьму, при самых сложных погодных условиях.

Ученым и членам экипажа на корабле созданы все удобства для отдыха: комфортабельные каюты, залы, салоны, библиотека, поликлиника, спортивный комплекс с волейбольной и баскетбольной площадками, различными тренажерами и снарядами, с плавательным бассейном и душевыми.

Уникальный корабль — еще одна победа советских ученых, конструкторов, судостроителей Ленинграда.

У наших друзей

Строительство телевизионного центра в Праге

Инж. МИЛАН БАУМАН, заведующий отделом перспективного развития Чехословацкого телевидения



В последнее время в развитии чехословацкого телевидения наступил такой этап, когда оказалось необходимым сделать новый шаг в укреплении его материально-технической базы. Имевшиеся телецентры уже не могли удовлетворить непрерывно растущую аудиторию телезрителей, возникли трудности с организацией многопрограммного и цветного телевидения. Поэтому было начато сооружение новых телевизионных центров в Праге и Братиславе, первые очереди которых сданы для испытательных передач в октябре 1970 года.

В решении всех задач, связанных с созданием новых чехословацких телецентров, важную роль играет обмен опытом с советскими специалистами. Замечательным примером явилось для нас, в частности, строительство грандиозного телевизионного центра в Москве.

Особое место в дальнейшем развитии телевизионного вещания в ЧССР призван занять сооружаемый ныне телецентр в Праге. В основу проекта строительства его главной, так называемой западной части, которая полностью будет готова к 1976 году, были положены следующие принципы: полная транзисторизация видео- и звукового оборудования, отвечающего современным стандартам; внедрение технологии телевизионного вещания, основанной на разделении работы по созданию телевизионных программ и передаче их потребителям (телевизионные передатчики, радиорелейные линии и т. д.): блочное построение телецентра, при котором функционально идентичные блоки объединены в самостоятельные аппаратно-студийные комплексы, что позволяет вести строительство в несколько этапов.

Новый телецентр в Праге имеет четыре аппаратно-студийных комплекса: два студийных — черно-белого и цветного телевидения, программный и фильмопроизводства. Технологическое оборудование каждого из них представляет собой самостоятельную единицу с определенным кругом задач. В двух первых осуществляется подготовка и создание художественных программ и их запись, а также киносъемка и озвучивание фильмов, третий предназначен для формирования двух телевизионных программ и передачи их потребителям, четвертый — для создания телефильмов (на кинопленке или в видеомагнитной записи).

Первый студийный комплекс состоит из двух аппаратно-студийных блоков черно-белого телевидения с телевизионными студиями площадью 200 и 400 $м^2$ и раздельными режиссерскими аппаратными — видео и звука. Техническая аппаратная, аппаратные телекино и видеомагнитофонов — общие для обоих блоков. Каждый из них также имеет автономный синхронизатор. Кроме того, в состав комплекса входят все необходимые службы постановочной части — декорационные, артистические, гримерные, костюмерные и т. п.

Второй студийный комплекс, предназначенный только для цветного телевидения, состоит из трех аппаратно-студийных блоков с телевизионными студиями площадью 300, 400 и 700 $м^2$. Его структура и состав технологических и вспомогательных служб аналогичны первому студийному комплексу. Оба они расположены в нижних этажах телецентра.

Программный комплекс, размещенный по ряду технических причин в верхней части здания, имеет два абсолютно одинаковых аппаратно-программных блока для передач черно-белого телевидения, специальный блок — для цветного телевидения и общую коммутационно-распределительную аппаратную (по чешской терминологии она называется центром технического контроля).

Каждый программный блок включает в себя дикторскую телевизионную студию и аппаратные: режиссерскую, техническую, телекино и видеомагнитофонов. Эти блоки имеют возможность формировать свои программы из собственных источников сигналов, а также из всех поступающих на вход коммутационно-распределительной аппаратной от других источников. Отбор их производится дистанционно в каждом блоке с пульта режиссера.

В комплексе фильмопроизводства имеются все необходимые службы для съемки кинофильмов, цехи обработки пленки, тиражирования, аппаратные для многокамерной съемки телефильмов, монтажа и видеомагнитной записи.

Основным пунктом на телецентре, где все источники сигналов (как внутренние, так и внешние) сходятся, а после формирования из них законченных программ вновь расходятся по потребителям, является коммутационно-распределительная аппаратная. На вход ее приходят сигналы от всех студийных и программных блоков, аппаратных видеозаписей, а в случае необходимости и аппаратных комплекса фильмопроизводства. Кроме того, в коммутационно-распределительную аппаратную приходят передачи от передвижных телевизионных станций, других телецентров Чехословакии и дальних сетей (по радиорелейным линиям и кабельным магистралям). Здесь эти передачи (или отдельные части их) могут быть размножены, направлены по тем или иным блокам

ШКОЛЬНЫЙ РАДИОКРУЖОК

За 26 лет работы в уфимской средней школе № 44 мне приходилось вести различные кружки. Все они, как правило, оказывались недолговечными. А вот радиотехнический кружок существует уже 15 лет. Ребята в нем занимаются с большим увлечением и добиваются неплохих результатов. В этом сказалась огромная притягательная сила радиолюбительства, желание молодежи овладевать знаниями радиотехники и электроники, не отставать от научно-технического прогресса наших дней.

Начали мы с создания самых простых конструкций: двух-трехламповых приемников прямого усиления, трехкаскадных усилителей низкой частоты. В первое время сказывался недостаток опыта, мы испытывали острую нужду в радиодеталях. Приемники и усилители приходилось собирать по схемам из «Радиоконструкторов». Затем стали подбирать более сложные схемы из журнала «Радио».

Деятельность нашего радиокружка особенно оживилась, когда по совету республиканского радиоклуба ДОСААФ мы стали готовиться к занятиям радиоспортом. Клуб предложил нам построить любительскую радиостанцию, дал схему приемника и передатчика, выделил дефицитные детали.

Открытие коллективной школьной радиостанции привлекло в наш кружок много новых членов. В него стали записываться не только ребята, но и девушки. Постепенно оттачивалось мастерство операторов. Все чаще стали проводиться дальние связи. Нас пригласили участвовать в республиканских соревнованиях. Их мы ожидали с волнением, тщательно к ним готовились. На этих соревнованиях наши операторы заняли третье место и получили первый в жизни школы диплом.

По мере роста мастерства операторов их перестала удовлетворять имевшаяся аппаратура. Приемник, обладая удовлетворительной чувствительностью, имел плохую избирательность, у передатчика была очень широкая полоса. Тогда кружковцы решили построить новую станцию. Подобрали схемы, приступили к работе. Приемник сделали супергетеродинный на 9 лампах. Когда радиостанцию перевели во вторую категорию, построили трехкаскадный передатчик с оконечной лампой ГУ-50.

В радиокружке выделилось несколько направлений. Одних ребят заинтересовала работа в эфире. Они занялись усовершенствованием радиостанции. Другие увлеклись постройкой измерительной аппаратуры: стали собирать авометры, приборы для проверки транзисторов и т. д. Третьи занялись постройкой электронных приборов для физкабинета — электронного метронома, обучающих машин и др.

В радиотехнический кружок мы принимаем, главным образом, учащихся 9—10 классов. Но посещают наши занятия и некоторые учащиеся 7—8 классов. Многие из них увлекаются радиолюбительским конструированием, и когда десятиклассники окончат школу, они займут их места в кружке.

Руками юных энтузиастов радиотехники в нашей школе построены обучающие машины, электронный метроном, автомат для штучной торговли, генератор звуковой частоты, радиостанции, усилители низкой частоты для электромузыкальных инструментов, электрогитары, карманные радиоприемники, цветомузыкальные приставки, всеволновый супергетеродинный приемник с цветомузыкой. Кроме того, силами кружковцев осуществлено электрооборудование физкабинета, установлен пульт управления его электрифицированными установками, смонтирован и установлен электрический секундомер, световая указка и т. д.

Юные радиолюбители сами ремонтируют имеющиеся в школе магнитофоны, электропроигрыватели, радиоузел. Они активно участвуют в выставках детского технического творчества и радиовыставках, организуемых Уфимским республиканским радиоклубом ДОСААФ, занимая на них призовые места. Что же касается операторов школьной радиостанции, то они стараются не пропустить ни одного соревнования, несколько раз участвовали в «Полевом дне».

Занятия в кружке позволяют школьникам расширять и углублять свои знания, играют немаловажную роль в выборе профессии. Многие из наших бывших кружковцев связали свою судьбу с радиоэлектроникой. Среди них — Геннадий Бирюков. В армии он был начальником радиостанции, в настоящее время, после окончания института, руководит отделом в конструкторском бюро одного из радиозаводов. Наш воспитанник Феликс Шакирзянов окончил радиотехнический факультет Свердловского политехнического института, сейчас учится в аспирантуре; Владимир Приклонский учится в Московском физико-техническом институте на факультете радиотехники и кибернетики; Владимир Мироненко и Сим Конюхов учатся на факультете промышленной электроники в Уфимском авиационном институте; Анатолий Старцев окончил этот же факультет. Рублев и Новоселов после окончания школы пошли на заводы, где работают в цехах, связанных с электроникой.

Растут и крепнут традиции кружковцев Уфимской средней школы № 44. Растет и число наших друзей в эфире. Операторы UK9WAL провели уже тысячи связей со всеми районами Советского Союза. Особенно часты у нас связи с пятым, нулевым и вторым районами.

П. ЛОГИНОВ (RA9WCG),
заслуженный учитель Башкирской АССР, руководитель радиокружка уфимской средней школы № 44

телецентра и использованы, как фрагменты телевизионных программ или же для видеозаписи.

Готовые телевизионные программы распределяются диспетчером коммутационно-распределительной аппаратной по потребителям. В этой же аппаратной осуществляется и технический контроль за качеством телевизионных сигналов.

Строительство телевизионного центра в Праге продолжается. Проектом его предусматривается также создание комплекса телевизионных устройств и студий для подготовки политико-информационных программ и осуществления передач с участием телезрителей. Этот комплекс телецентра в настоящее время находится в стадии разработки. В южной части территории предполагается построить главное административное здание Чехословацкого телевидения.

Сооружение новых телевизионных центров в Праге и Братиславе — еще одно свидетельство роста культуры социалистической Чехословакии.

Плакат-тренажер



А. ЁРКИН
Канд. техн. наук

Описываемый здесь плакат-тренажер с электронной сигнализацией предназначен для усвоения будущими воинами последовательности неполной разборки и сборки автомата Калашникова (АК).

Внешний вид тренажера показан на вкладке, а принципиальная схема его электрической части — на рис. 1 в тексте. На рисунках в верхней части плаката изображены операции, которые выполняются при неполной разборке этого индивидуального оружия бойца. Последовательность операций указывается прикосновением пальца к металлическим контактам возле этих рисунков. В нижней части плаката изображены узлы и детали, отделенные от автомата, а рядом с ними — контакты, касаясь которых обучающийся отвечает на вопрос о последовательности присоединения этих деталей к автомату при сборке.

Контроль за последовательностью операций осуществляется с помощью тиратронов с холодным катодом типа МТХ-90, торцы которых видны с лицевой стороны внизу плаката. Число таких ламп-регистраторов соответствует числу выполняемых операций. В данном тренажере их девять. Лампы загораются только в том случае, если операции «производятся» с соблюдением запрограммированной очередности.

Для питания тренажера используется сеть переменного тока напряжением 220 *в* с обязательным соблюдением указанного на схеме подключения фазы и нулевого провода. Диоды $Д_1$ и $Д_2$ образуют однополупериодный выпрямитель. Конденсатор C_1 сглаживает пульсации выпрямленного тока. Резистором R_2 устанавливают на шине *А* относительно шины *0* напряжение +200 *в*. Лампа $Л_1$ служит индикатором включения питания и, кроме того, обеспечивает на шине В стабильное напряжение смещения +50 *в*.

С лицевой стороны тренажера видны торцы ламп $Л_1$, $Л_2$, $Л_4$, $Л_6$, $Л_8$, $Л_{10}$, $Л_{12}$, $Л_{14}$, $Л_{16}$, $Л_{18}$ и $Л_{20}$.

При нажатой кнопке $Кн_1$ светятся только лампы $Л_1$ и $Л_2$. В таком исходном состоянии лампы остаются и при отпускании кнопки. При этом на аноде лампы $Л_2$ устанавливается напряжение горения, равное примерно 70 *в*, а на шине *Б* — около 135 *в*. Напряжение на лампах ответов $Л_3$, $Л_5$, $Л_7$, ..., $Л_{19}$ будет неодинаково. На лампе $Л_3$, подключенной к аноду зажженной лампы $Л_2$, разность потенциалов между анодом и катодом составит 130 *в*, а на остальных лампах — лишь 65 *в*.

Если коснуться пальцем контакта K_1, соответствующего выполнению первой операции, то на сетке лампы $Л_3$ возбудится дополнительное напряжение, в результате чего лампа $Л_3$ загорится, а создающийся при этом импульс напряжения подожжет лампу $Л_4$. Горение лампы $Л_4$ сигнализирует о том, что первая операция указана правильно. После этого оказывается подготовленной к зажиганию следующая пара ламп — лампы $Л_5$ и $Л_6$. Чтобы далее зажглась лампа $Л_6$ и сигнализировала с выполнении следующей, второй операции надо коснуться контакта K_2, затем — контакта K_3 (на схеме не показан) и т. д. При касании контакта K_9 загорается лампа $Л_{19}$, импульс которой поджигает лампу $Л_{20}$, сигнализируя о правильной последовательности выполнения всего цикла операций. При нарушении этой последовательности лампырегистраторы не зажигаются.

Чтобы электрическую часть тренажера привести в исходное состояние, надо нажать кнопку сброса $Кн_1$.

Основанием тренажера служит лист винипласта (или другого изоляционного материала) толщиной 4—5 *мм*, на котором закреплена плотная бумага с рисунками автомата и его деталей, иллюстрациями приемов его разборки. Спереди плакат прикрывает прозрачное органическое стекло, через отверстия в котором выступают контакты и видны торцы ламп (рис. 2). Роль контактов могут выполнять медные заклепки или винты с полукруглыми головками, скобки, изогнутые из отрезков медной проволоки, гильзы патронов малокалиберной винтовки. Слева внизу видны торцы ламп $Л_1$ и $Л_2$, своим горением сигнализирующих о готовности тренажера к работе, а справа от них — регистрирующие лампы $Л_4$, $Л_6$, . . ., $Л_{20}$ с цифрами *1—9* последовательности операций и кнопка «*Сброс*».

Радиодетали монтируют в основном на токонесущих шинах *А*, *Б*, *В* и *0*, прикрепленных к основанию с помощью стоек.

Лампы ответов $Л_3$, $Л_5$, . . ., $Л_{19}$ следует размещать так, чтобы проводники, соединяющие их сетки с контактами, были возможно короткими. Контакты, соответствующие порядковым номерам операций при разборке и сборке автомата, соединяют попарно. Длина этих соединительных проводников не должна превышать 50 *см*. В том же случае, если проводник сеточной цепи какой-то из ламп окажется длиннее, то рядом с ним следует проложить, а еще лучше — свить с ним другой проводник и соединить его с катодом этой лампы.

Дроссель $Др_1$ — низкочастотный дроссель с сердечником сечением не менее 0,5 *см²* и обмоткой сопротивлением не более 200 *ом*. В качестве дросселя можно использовать обмотку электромагнитного реле РЭС-10 (паспорт РС4.524.302).

Тренажер устойчиво работает при колебаниях напряжения сети от 160 до 240 *в*. При этом постоянное напряжение на шине *А* изменяется примерно от 165 до 235 *в*, на шине *Б* — от 115 до 150 *в*, на подготовленных к зажиганию лампах ответов $Л_3$, $Л_5$, . . ., $Л_{19}$ — от 103 до 170 *в* (напряжения измерены ламповым вольтметром).

Налаживание тренажера сводится в основном к установке на шине *А* резистором R_2 постоянного напряжения в пределах 200—220 *в*. Это напряжение ни в коем случае не должно превышать 230 *в*, иначе лампы

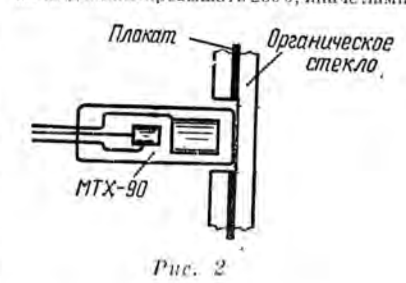
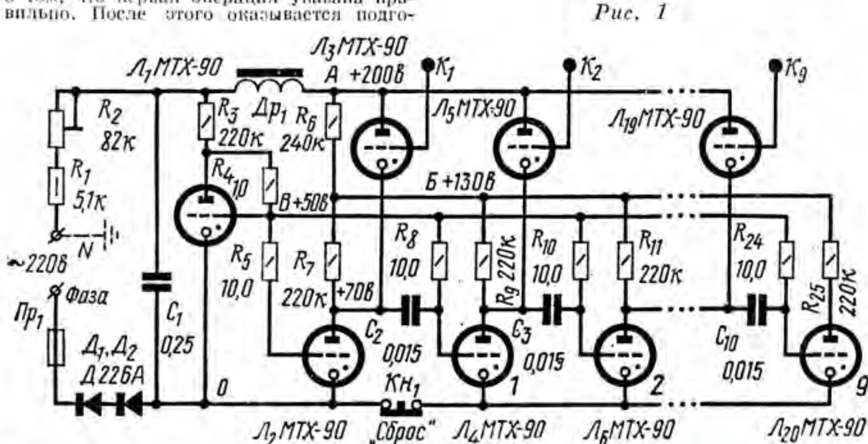


Рис. 2

могут зажигаться и гаснуть самопроизвольно. Оптимальный режим можно установить следующим способом. Переменным резистором R_2 повышать напряжение на шине *А* (при этом яркость свечения лампы $Л_1$ увеличивается) до тех пор, пока не зажжется самопроизвольно одна из ламп ответов ($Л_4$, $Л_6$, . . ., $Л_{20}$). Затем движок резистора R_2 следует немного переместить в обратную сторону, чтобы снизить напряжение на шине *А*, и тренажер можно считать готовым к работе.

Рис. 1



От редакции. Описанный здесь плакат-тренажер надо рассматривать как один из примеров применения радиоэлектроники в технических средствах обучения. Принцип работы этого учебного пособия может быть использован в аналогичных тренажерах для учебных пунктов самых различных профилей. Например, для радиотелефонистов мог бы быть полезным тренажер «Радиостанция Р-105», на котором можно усвоить порядок развертывания и свертывания переносной радиостанции малой мощности. Общее число последовательных операций может быть больше, чем в тренажере «Автомат Калашникова», или, наоборот, меньше — все зависит от сложности той или иной изучаемой аппаратуры, устройства или правил выполнения тех или иных работ.

Редакция приглашает читателей поделиться на страницах журнала опытом создания и использования технических средств обучения в работе с будущими воинами.


РАЗБОРКА
Проверить, нет ли патронов в патроннике
"АК"
АВТОМАТ КАЛАШНИКОВА
Спустить курок с боевого взвода и поставить на предохранитель
СБОРКА
1
2
3
4
5
6
7
8
9
Сброс
Тренажер готов к работе
Последовательность операций неполной разборки и сборки автомата указывать касанием пальца соответствующих контактов. Номера правильно выполненных операций освещаются.

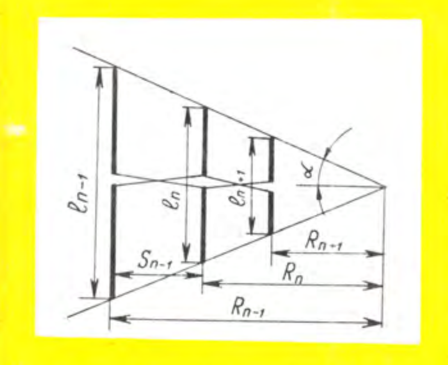


Рис. 1. Схематичное изображение логопериодической антенны.

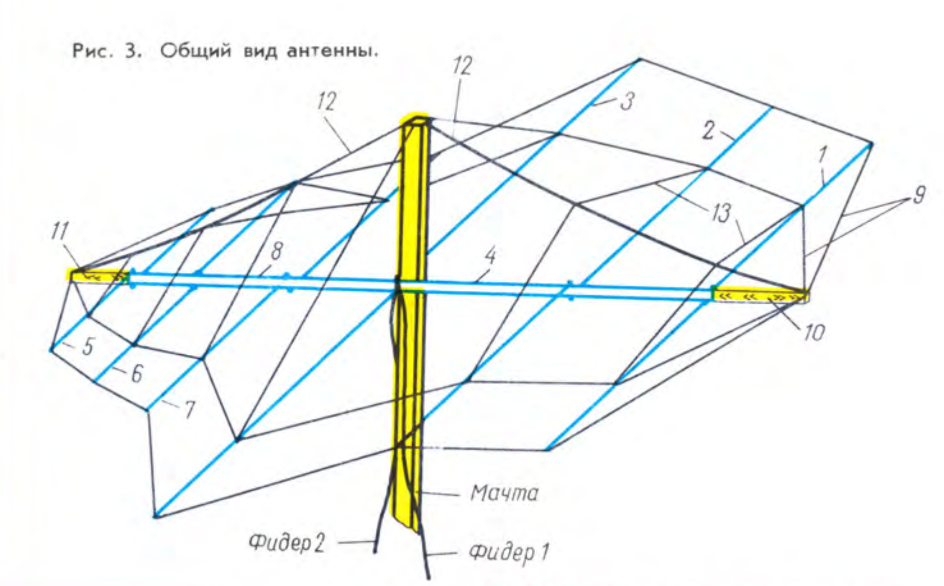


Рис. 3. Общий вид антенны.

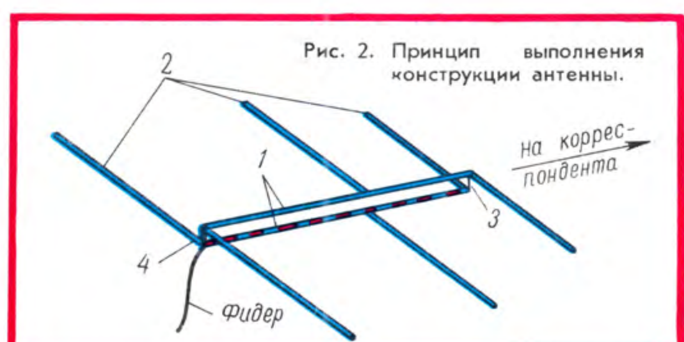


Рис. 2. Принцип выполнения конструкции антенны.

КОРОТКОВОЛНОВАЯ ЛОГОПЕРИОДИЧЕСКАЯ АНТЕННА

Канд. техн. наук К. ХАРЧЕНКО

2050 500 2440 2900 2420 1750 965 5800 Мачта 1500 5000 2790 3840 800

Рис. 4. Размеры элементов антенны.

Настоящая попытка рекомендовать антенны логопериодического типа (ЛПА) для радиоволн КВ диапазона вызвана трудностями настройки в любительских условиях антенн типа «волновой канал». Как уже отмечалось, (см. «Радио», 1971, № 12, стр. 20) основным недостатком «волнового канала» является узкий диапазон частот, в пределах которого значения параметров не выходят за пределы допустимых норм. Антенны логопериодического типа принципиально лишены этого недостатка и не нуждаются в какой-либо специальной настройке. К тому же ЛПА, выполненные по типу плоских вибраторных антенн, имеют сравнительно простую конструкцию.

Схематично ЛПА показана на рис. 1 на 2-й стр. вкладки. Она состоит из ряда параллельных линейных вибраторов, расположенных в одной плоскости. Размеры ее элементов подбирают так, чтобы их характеристики были периодическими функциями логарифма частоты. Ограничение диаграммы антенн со стороны низких частот обусловлено возможностью увеличения размеров, а со стороны высоких частот — точностью выполнения конструкции. Расстояние, выраженное в длинах волн, между полуволновым и меньшим соседним вибратором характеризуется параметром $p=\frac{S_{n-1}}{2l_n}$. Длина вибраторов и расстояния между ними изменяются в геометрической прогрессии со знаменателем τ:

$$\tau=\frac{R_n}{R_{n-1}}=\frac{l_n}{l_{n-1}}<1.$$

Значение параметра p связано с τ соотношением $p=\frac{1}{4}(1-\tau)\,\mathrm{Ctg}\,\alpha$, где α — угол между осью антенны и линией, проходящей через концы вибраторов. Чем меньше величина угла α и больше число вибраторов, тем меньше разброс в пределах изменения значений ее параметров. В этом смысле выбор значений τ и p носит компромиссный характер.

Вибраторы ЛПА возбуждаются с переменной фазой симметричной линией. К этой линии, часто называемой собирательной, можно подключить симметричный фидер (непосредственно) либо возбудить ее коаксиальным кабелем, проложенным внутри одного из проводников линии. Токи на участке линии за вибратором, стоящим после резонансного, незначительны. Они достигают максимума у вибратора, длина которого близка к λ/2.

В первом приближении можно считать, что резонансный вибратор вместе с двумя прилегающими образует «активную» зону антенны. При изменении частоты резонансным становится другой вибратор, и «активная» зона перемещается вдоль антенны. Расстояние до нее от вершины угла α, выраженное в длинах волн, остается при этом постоянным. «Активная» зона деформируется, когда доходит до крайних элементов антенны. Размеры этих элементов и определяют границы рабочего диапазона частот ЛПА.

Коэффициент направленного действия (КНД) плоских вибраторных ЛПА достигает 5—6 *дб*. Такие антенны по усилению эквивалентны трехэлементному «волновому каналу».

На рис. 2 показаны основные элементы конструкции ЛПА. Антенна состоит из двухпроводной собирательной линии *1*, на которой укреплены пары вибраторов *2*, имеющие с линией электрический контакт. Фидер, проложенный внутри одной из трубок собирательной линии, в точке *3* своим центральным проводником подключен к верхнему проводу линии, а оплеткой — к нижнему. Для повышения жесткости конструкции и уменьшения обратного излучения концы трубок линии *1* в точке *4* следует замкнуть накоротко. Вибраторы ЛПА могут быть выполнены из проводников любого профиля.

На рис. 3 приведен общий вид конструкции антенно-фидерного устройства для трех диапазонов. Вибраторы *1*, *2* и *3*, собранные на симметричной линии *4*, образуют антенну диапазона 14 *Мгц*. Вибраторы *5*, *6*, *7* и *3*, собранные на симметричной линии *8*, составляют антенну на диапазоны 28 и 21 *Мгц*. Вибратор *3* является таким образом общим рефлектором для обеих антенн.

В точках подключения плечей вибратора *3* к линии *4* последняя замкнута накоротко. Фидер *1* сквозь одну из трубок линии *4* подводят к точкам подключения вибратора *1*, где выводят наружу и распаивают так, чтобы оплетка присоединялась гальванически к этой же трубке, а центральный проводник — к противоположной.

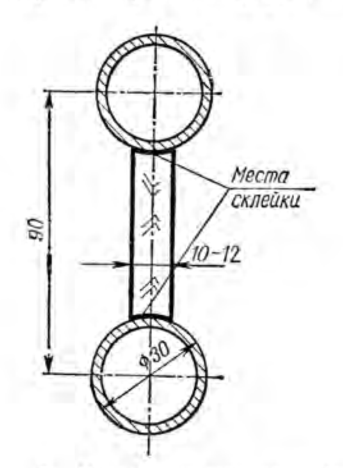
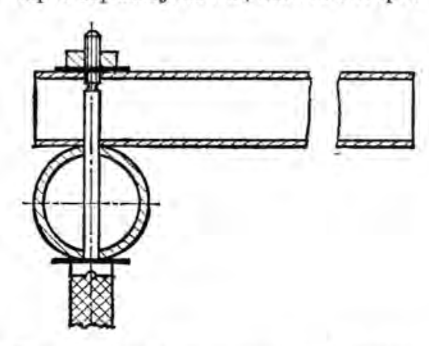


Рис. 5. Поперечное сечение собирательной линии.

Фидер 2 сквозь одну из трубок линии *8* подводят к точкам подключения вибратора *5*, где распаивают аналогично фидеру 1. Следует отметить, что линии *4* и *8* идентичны и могут физически представлять продолжение друг друга (с короткозамыкателем в точках включения вибратора *3*).

Для придания необходимой механической прочности всему сооружению необходим такелаж. В него входят два диэлектрических стержня *10* и *11*. За концы этих стержней закреплен леер *12*, переброшенный через вершину мачты, высота которой


Рис. 6. Способ крепления вибраторов к собирательной линии.

над полотном антенны должна быть не менее 1,4 *м*. Этот леер с помощью боковых оттяжек *13* удерживает от провисания все вибраторы антенн, снижая нагрузки на линии *4* и *8*.

Под действием ветра длинные и тонкие вибраторы антенны могут колебаться, расшатывая всю систему. Для ослабления этого эффекта нужно связать все вибраторы оттяжками *9*. Леер *12* может быть металлическим. Оттяжки *13* и *9* должны быть из диэлектрика (капроновая нить или лаглинь). Сооружая такелаж, следует стремиться выдержать параллельность между вибраторами антенны. На рис. 4 даны размеры антенны и ее элементов.

На рис. 5 (этот и последующие рисунки см. в тексте) показано сечение линий *4* и *8*, которые выполнены из трубок диаметром около 30 *мм*. Расстояние между центрами

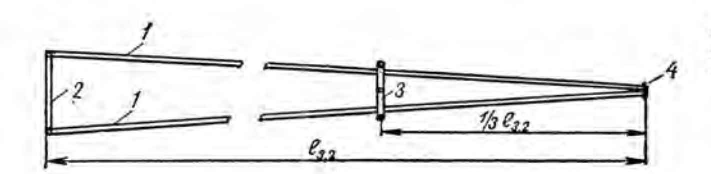


Рис. 7. Вибратор, выполненный из двух трубок.

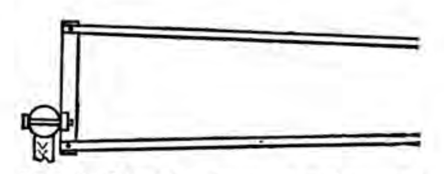


Рис. 8. Способ крепления вибратора из двух трубок к собирательной линии.

трубок должно быть около трех диаметров, то есть 90 *мм*. Для увеличения механической прочности между трубками следует вклеить деревянную планку, покрытую токонепроводящей масляной краской.

Вибраторы *1*, *5*, *6* и *7* могут быть изготовлены из одиночных трубок и закреплены на собирательной линии с помощью болтов с гайками, как показано на рис. 6. Вибраторы *2* и *3* лучше выполнить из двух трубок (см. рис. 7 и 8) — это увеличит жесткость конструкции. Обе трубки *1*, соединяющиеся в точке *4*, противоположными концами закреплены на отрезке *2* уголкового профиля длиной 150—200 *мм*. На расстоянии одной трети от точки *4* установлена планка *3* с отверстием в центре для закрепления оттяжек.

Спортивная аппаратура на 25-й радиовыставке

На 25-й Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ одним из наиболее обширных был отдел спортивной аппаратуры. Среди 82 экспонатов здесь можно было увидеть сложные коротковолновые трансиверы, УКВ приемники и передатчики, автоматические телеграфные ключи, спортивную технику для «охоты на лис». В сравнении с тем, что было показано на выставках прошлых лет, эти работы выгодно отличались не только своим конструктивным решением, но и внешним оформлением.

Главный приз выставки был присужден Ю. Кудрявцеву (Сахалинский радиоклуб) за коротковолновый трансивер. С предыдущей моделью этого трансивера, описание которого было опубликовано в «Радио», 1970, № 5 и 6, многие радиолюбители уже познакомились, а некоторые успели повторить его. Новый трансивер явился продолжением ранее начатой работы. В нем значительно шире использованы полупроводниковые приборы, применен печатный монтаж. На 23 транзисторах выполнены вся низкочастотная часть (500 *кгц* и ниже) и блоки автоматического управления (VOX, Anti-VOX), генератор опорной частоты, усилитель ПЧ, генератор плавного диапазона. В высокочастотных каскадах использовано 6 радиоламп.

Трансивер обеспечивает работу в телеграфном режиме и с однополосной модуляцией на всех любительских диапазонах. Он снабжен системами АРУ при приеме и автоматической регулировки уровня при передаче. Приемник имеет чувствительность 0,5 *мкв* при соотношении сигнал/шум 10 *дб*. Мощность, подводимая к выходному каскаду передатчика в телеграфном режиме, составляет 70 *вт*.

Постоянными участниками всесоюзных радиовыставок стали ленинградцы — лауреат Государственной премии Г. Джунковский и кандидат технических наук Я. Лаповок. Ими создана целая серия трансиверов. Начиная с 1965 года, они показывают на каждой выставке один или два образца, раз от раза все более совершенной конструкции.

На 25-й радиовыставке первого приза удостоился трансивер с панорамным индикатором Я. Лаповка (см. фото 1 на 3-й стр. обложки). Трансивер обеспечивает все виды работы (CW, AM, SSB) в диапазонах от 80 до 10 *м*. Выполнен он в виде отдельных блоков на 26 радиолампах. Мощность передатчика 200 *вт*, чувствительность в режиме приема 0,15 *мкв*. Частоты опорных гетеродинов стабилизированы кварцами. Одной из особенностей этого экспоната является панорамный индикатор. С его помощью оператор может видеть участок диапазона шириной 10 *кгц*. На индикаторе просматриваются спектры частот работающих рядом станций. По осциллограмме можно судить о параметрах их сигналов, полосе частот. Это устройство имеет два режима — обзорного индикатора и осциллографа. С помощью осциллографа можно проверить весь тракт прохождения сигнала в трансивере.

Вторым призом отмечены три приемника для «охоты на лис» на диапазоны 2; 10 и 80 *м*. Их автором является представитель Ленинградской области А. Петров. Приемники обладают высокой чувствительностью и избирательностью, снабжены устройствами индикации при дальнем и ближнем поиске «лисы». Элементы управления расположены так, что спортсмен может одной рукой держать приемник, подстраивать частоту и регулировать усиление. Приемники имеют градуированную шкалу и верньерное устройство. Их габариты и вес невелики.

Третий приз присужден Б. Карпову (Ташкентский радиоклуб) за две транзисторные радиостанции для диапазона 2 *м* (одна из них показана на фото 2). Приемник одной из радиостанций представляет собой супергетеродин с двойным преобразованием частоты, содержащий 12 транзисторов. Его двухкаскадный усилитель ВЧ собран на полевых транзисторах, гетеродин перестраивается с помощью электронных элементов, усилитель второй ПЧ содержит ФСС. Задающий генератор передатчика выполнен по схеме интерполяционного генератора. В последующих каскадах происходит умножение частоты. Обе радиостанции малогабаритны, они с успехом могут эксплуатироваться не только в стационарных, но и в полевых условиях.

Ряд экспонатов был отмечен призами журнала «Радио». К ним относится трансивер ДЛ-70 (фото 3) Г. Джунковского. Эта модель отличается от всех предыдущих тем, что в ней нет ни одного кварцевого резонатора. Высокая стабильность гетеродинов достигается за счет меха-

нической прочности шасси, а также стабилизации анодного и накального напряжений. Трансивер работает CW, AM и SSB на всех КВ диапазонах, имея мощность в телеграфном режиме 200 *вт*. В нем используется только 15 радиоламп.

Большой интерес посетителей выставки вызывали малогабаритная радиостанция и конвертер на 2 *м* радиолюбителя Л. Рудя из Харьковской области. Две такие однотипные станции перекрывают расстояние 2—3 *км*. Приемник радиостанции — 5-каскадный, сверхрегенеративного типа, чувствительностью 10—12 *мкв*. Частота задающего генератора передатчика стабилизирована кварцем. Мощность передатчика составляет 30 *мвт*. Эта радиостанция может использоваться для тренировки «охотников на лис», обеспечивать связью спортивные соревнования, туристские походы. Конвертер конструкции Л. Рудя выполнен на транзисторах. В каскадах усилителя ВЧ используется резонанс токов. Автору удалось значительно упростить схему усилителя, добиться большого усиления при малом коэффициенте шума.

На клубных и индивидуальных радиостанциях используется большое количество промышленных приемников типа «Крот». Авторский коллектив в составе Н. Борзова, В. Белугина и С. Ларина (Калужский радиоклуб) успешно решил вопрос превращения приемника «Крот» в трансивер. Созданная ими приставка к приемнику позволяет вести прием и передачу на одной частоте. Приемопередатчик работает в телеграфном режиме и с однополосной модуляцией на 80, 40, 20 и 14-метровых диапазонах. Мощность передатчика 100 *вт*. Подавление частоты гетеродина приемника, отстоящей от рабочей частоты на 730 *кгц*, не хуже 60 *дб*.

Поощрительными призами выставки отмечены еще два трансивера: Л. Кришичного — Ворошиловградский радиоклуб (фото 4) и В. Полякова — Краснодарский радиоклуб (фото 5). Эти экспонаты отличаются высококачественным монтажом и красивым внешним оформлением.

В разделе УКВ аппаратуры представлял интерес передатчик для «охоты на лис», созданный В. Рыбкиным (Московский радиоклуб). Эта конструкция имеет малые габариты и вес. Четырехкаскадный передатчик, выполненный на транзисторах, развивает мощность 5—6 *вт* в режиме AM. Частота задающего генератора стабилизирована кварцем.

Интересными были экспонаты, представленные радиолюбительской лабораторией г. Каунаса. Авторы И. Бураускас, В. Жалнераускас, В. Мицкявичус и В. Шимонис создали набор элементов на транзисторах для приемо-передающей аппаратуры. Это — блок формирования SSB сигнала, высокостабильный перестраиваемый генератор, работающий в диапазоне от 9,7 до 10,4 *Мгц*, конвертер на диапазон 2 *м*, ограничитель динамического диапазона речи и абсорбционный фильтр для КВ передатчика.

Кстати сказать, интересное начинание каунасских радиолюбителей, создавших в городе радиолюбительскую лабораторию, заслуживает похвалы. Такой коллектив, несомненно, может решать более сложные задачи, чем конструкторы-одиночки.

Среди других экспонатов привлекал внимание линейный усилитель на транзисторах А. Шадского (Московский радиоклуб). Усилитель позволяет получить мощность 17—20 *вт* на всех КВ диапазонах в режимах AM, CW, SSB. В нем использованы транзисторы КТ903А.

На выставке также экспонировались коротковолновые трансиверы В. Верного (Донецкий радиоклуб), А. Ганиева (Махачкалинский радиоклуб) и целая серия конструкций, выполненных по схеме Ю. Кудрявцева. Эти экспонаты создали Ж. Шишманян (Ереванский радиоклуб), Р. Ибадулин (Бухарский радиоклуб) и другие.

К сожалению, на выставке совершенно не были представлены аппаратура дециметрового и сантиметрового диапазонов, КВ и УКВ антенны. Примитивными выглядели экспонаты для диапазона 10 *м*.

Подводя итог, необходимо отметить возросшее мастерство радиолюбителей-конструкторов. В ряде случаев созданные ими конструкции по качеству не уступают, а иногда и превосходят промышленные образцы радиоаппаратуры. Следует однако признать, что некоторые авторы все еще недооценивают применение новых элементов, использование транзисторов, печатного монтажа. Видимо, нашим радиоклубам нужно активнее прививать радиолюбителям чувство нового.

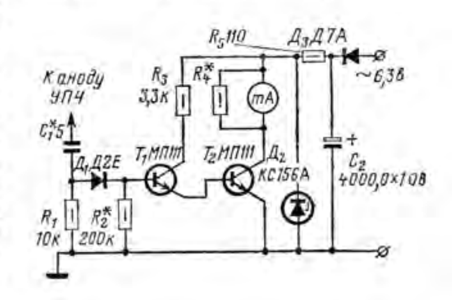
На последней радиовыставке, как и на предыдущих, вся спортивная аппаратура сосредоточивалась в одном отделе. Думается, что это не совсем правильно. Тем более, что с каждым годом число экспонатов увеличивается. Организаторам выставки следовало бы, вероятно, рассмотреть вопрос о самостоятельных отделах для аппаратуры коротковолновой радиосвязи, УКВ, «охоты на лис». Это будет способствовать широкому показу достижений в области создания спортивной техники, позволит более глубоко оценивать творчество конструкторов.

Ю. ЖОМОВ (UA3FG),
старший рецензент отдела 25-й Всесоюзной радиовыставки

РАДИОСПОРТСМЕНЫ О СВОЕЙ ТЕХНИКЕ

ТРАНЗИСТОРНЫЙ S-МЕТР

Этот S-метр (см. рисунок) несложен, обладает малыми размерами и может быть применен с любым связным приемником. От ранее опубликованных аналогичных устройств он отличается повышенной чувствительностью и температурной стабильностью. Повышенная чувствительность обусловлена применением двухкаскадного УПТ. Это позволяет использовать прибор с током полного отклонения до 5 *ма*, а также устанавливать S-метр в малочувствительных приемниках начинающих радиолюбителей. Улучшение же температурной стабильности достигнуто благодаря применению кремниевых



транзисторов, имеющих существенно малое (по сравнению с германиевыми транзисторами) значение $I_{\text{ко}}$ — основного источника температурной нестабильности в УПТ.

Питается устройство от накальной обмотки напряжением 6,3 *в*.

S-метр размещен в металлическом корпусе и смонтирован в подвале шасси, где он меньше всего подвержен влиянию температуры.

Х. СОКОЛОВ,
начальник школьной радиостанции (UK6HAT)
г. Невинномысск
Ставропольского края

ТРАНСИВЕР РАДИОСТАНЦИИ ВТОРОЙ КАТЕГОРИИ

Канд. техн. наук
Я. ЛАПОВОК (UA1FA),
инж. Е. ОРЛОВ (UA1AFX)

Детали и конструкция. В трансивере применен блок переменных конденсаторов (C_{22}, C_{35}, C_{55}, C_{67}) от радиостанции Р-105 (Р-108) и сдвоенный блок переменных конденсаторов C_1 от обычного широковещательного лампового приемника. Переменный конденсатор C_4 может быть любой конструкции. Он должен иметь зазор между пластинами не менее 0,7 *мм*. Реле P_1 — типа РЭС-10 (РС4.524.302). Данные катушек индуктивности приведены в табл. 1.

Силовой трансформатор $Тр_2$ намотан на сердечнике Ш40×60 и имеет следующие данные обмоток: *I* — 523 витка провода ПЭВ-2 0,59 с отводами от 431, 454, 477, 500 витков; *II* — 2×500 витков провода ПЭВ-2 0,33; *III* — 60 витков провода ПЭВ-2 0,44; *IV* — 2×15 витков провода ПЭВ-2 1,3; *V* — один слой провода между обмотками *I* и *II* провода ПЭВ-2 0,33. Изоляция между каждым слоем — один слой, а между обмотками — два слоя лакошелка.

Выходной трансформатор $Тр_1$ и дроссель фильтра $Др_2$ — готовые, например, от телевизора «Старт».

Передняя панель (см. фото на 2-й стр. вкладки третьего номера) выполнена из листового алюминия толщиной 4 *мм* с размерами 480×222 *мм*. Шасси имеет размеры 450×336×72 *мм* и изготовлено из листового алюминия толщиной 2 *мм*. С помощью двух боковых кронштейнов и передней отбортовки шасси крепится к передней панели.

Шкала трансивера, выполненная из органического стекла толщиной 3 *мм*, имеет диаметр 192 *мм*. Она подсвечивается лампой накаливания ($Л_9$) через молочное органическое стекло. Верньерное устройство имеет замедление 1 : 12. Переключатель B_1 выполнен на базе галетного переключателя с керамическими платами типа 3П6Н, у которого вместо обычной оси применена удлиненная, позволяющая разместить платы в отсеках с контурами.

Контурные катушки трансивера (L_7—L_{12}, L_{17}—L_{22}) устанавливают на текстолитовых платах и размещают в четырех отсеках, образованных экранирующими перегородками, на которых также крепят и платы переключателя B_1. Полосовые фильтры на 2,5 *Мгц* и 110 *кгц* заключены в алюминиевые экраны сечением 35×35 *мм* и высотой 35 и 70 *мм* соответственно. Связь между контурами полосовых фильтров выбрана несколько меньше критической. Катушки L_{13} и L_{14} намотаны в карбонильных броневых сердечниках СБ-12а и расположены рядом друг с другом на расстоянии 20 *мм* между их осями, что обеспечивает между ними необходимую величину индуктивной связи.

Катушки L_{15} и L_{16} (L_{23} и L_{24}) находятся в ферритовых броневых сердечниках Б-30 и расположены одна над другой (на одной оси) с зазором 2 *мм* через диэлектрическую прокладку. Для обеспечения необходимой величины связи применены конденсаторы C_{46} и C_{60}.

Детали сеточного контура первого гетеродина с подстроечными воздушными конденсаторами типа 1КПВМ-1 собраны на отдельной плате и закрыты сверху экраном.

Каркасы для катушек индуктивности L_7—L_{12}, L_{17}—L_{22}, L_{29}, L_{30} применены от контуров телевизоров «Балтика». Катушки L_1 и L_{25} намотаны на керамических каркасах.

Настройку трансивера следует начать с проверки выпрямителей и усилителя низкой частоты.

Для контроля напряжения сети стрелочным прибором $ИП_1$ необходимо установить переключатель B_2 в положение контроля напряжения сети (правое) и подобрать резистор R_7 так, чтобы при положении переключателя сети B_5, дающем напряжение накала ламп 6,3 *в*, ток через прибор был равен 22 *мка*. Далее следует отрегулировать *S*-метр. В режиме приема (переключатель B_2 в левом положении), вынув из панельки лампу $Л_6$, устанавливают резистором R_{58} максимальное усиление по высокой частоте, а резистором R_4 устанавливают на нуль стрелку прибора. Затем уменьшают усиление по высокой частоте до минимума, и резистором R_9 устанавливают стрелку *S*-метра на деление 50 *мка*.

Вставив на место лампу $Л_6$, при максимальном усилении по высокой частоте балансируют детектор ($Д_7$, $Д_8$) с помощью резистора R_{55} по минимуму показаний *S*-метра.

Для дальнейшей настройки необходимы ГСС на частоты 100 *кгц* — 15 *Мгц*, ламповый вольтметр и гетеродинный волномер любых типов. Настройку следует начинать, подавая от ГСС немодулированный сигнал напряжением 0,1 *в*. По мере настройки контуров выходное напряжение ГСС следует уменьшить до 100 *мкв* при его подключении к управляющей сетке лампы $Л_5$ и до 50 *мкв* — при подключении к управляющей сетке $Л_4$.

Усилитель промежуточной частоты 110 *кгц* настраивают, подключив ГСС к управляющей сетке лампы $Л_5$, по максимуму показаний *S*-метра. После этого, не отключая ГСС, сердечником L_{26} устанавливают частоту третьего гетеродина, добиваясь биений с частотой 500—1000 *гц*.

Дальнейшую настройку следует в основном производить в режиме передачи (переключатель B_3 в нижнем положении). Конденсатор C_{52} устанавливают в среднее положение. Вращением сердечника L_{30} перестраивают частоту второго гетеродина до получения нулевых биений на выходе. Подбором емкости конденсатора C_{94} устанавливают напряжение кварцевого генератора на сетке смесителя передатчика (лампы $Л_4$) в пределах 0,4—0,6 *в*.

Подключив ГСС к управляющей сетке смесителя приемника ($Л_4$), настраивают с помощью *S*-метра (по максимуму показаний) полосовой фильтр на 2500 *кгц* (переведя во время этой настройки переключатель B_3 в верхнее положение).

Диапазоны перестройки первого гетеродина устанавливают подстроечными конденсаторами C_{69}, C_{71} и C_{75}. Контроль частоты гетеродина следует производить с помощью откалиброванного приемника или гетеродинного волномера. При необходимости следует подобрать конденсаторы C_{72}, C_{74} и C_{76} по температурным коэффициентам. Стабильность гетеродина можно считать при-

(Окончание. Начало см. «Радио», 1972, № 3)

Таблица 4

Обозначение по схеме	Диаметр каркаса, *мм*	Число витков	Провод	Способ намотки	Длина намотки, *мм*	Индуктивность, *мкгн*	Добротность	Сердечник	Примечание
L_1	36	22	ПЭЛШО 1,1	В один слой виток к витку	27	—	—	—	
L_2	22	10	ПЭВ-2 1,6	С шагом 1,5 *мм*	31	—	—	—	Намотка без каркаса
L_4	9	35	ПЭЛШО 0,44	В один слой виток к витку	24	7	110	СЦР-1	
L_5	9	27	То же	То же	19	4,3	130	То же	
L_6	9	15	ПЭЛШО 0,55	»	14	1,75	130	»	
L_7, L_{10}	9	43	ПЭЛШО 0,44	»	30	9,15	130	»	
L_8, L_{11}	9	30	То же	»	21	4,22	128	»	
L_9, L_{12}	9	15	ПЭЛШО 0,55	»	14	1,73	133	»	
L_{13}, L_{14}	9	33	ЛЭШО 10×0,07	Внавал	—	24	200	СБ-12а	
L_{15}, L_{16}	9	110	ПЭЛШО 0,44	»	—	4200	130	Б-30 μ=2000	
L_{17}	—	6	То же	В один слой виток к витку	4,5	—	—	—	По намотке L_{18}
L_{18}	9	30	»	То же	21	5,63	105	СЦР-1	
L_{19}	—	7,5	»	»	5,5	—	—	—	»
L_{20}	9	37	»	»	26	8,4	150	СЦР-1	
L_{21}	—	4,5	»	»	35	—	—	—	По намотке L_{22}
L_{22}	9	22	ПЭЛШО 0,55	»	16	2,72	180	СЦР-1	
L_{23}, L_{24}	11,5	110	ПЭЛШО 0,44	Внавал	—	4200	130	Б-30 μ=2000	
L_{25}	—	23	ПЭВ-2 0,6	С шагом 1,1 *мм*	25	2,18	2,18	—	Отвод от 4 витка
L_{26}	—	110	ПЭЛШО 0,44	Внавал	—	4200	130	Б=30 μ=2000	
L_{27}	—	10	То же	»	—	—	—	—	По намотке L_{26}
L_{28}	—	20	»	»	—	—	—	—	По намотке L_{26}
L_{29}	—	15	ПЭЛШО 0,1	»	—	—	—	—	По намотке L_{30}
L_{30}	10	45	ЛЭШО 10×0,07	»	8	26,5	75	СЦР-1	

емлемой, если после получасового прогрева трансивера уход частоты не будет превышать 500 *гц* в час.

Настроив в резонанс анодные контуры первого гетеродина по максимальным напряжениям на катодах лампы $Л_4$, подбирают шунтирующие резисторы R_{37}, R_{38}, R_{42} до получения напряжения в пределах 1,5—2 *в*.

Контуры полосового фильтра в цепи управляющей сетки и контуры в цепи анода лампы $Л_3$ настраивают по максимуму напряжения на управляющей сетке лампы $Л_1$ на средних частотах каждого диапазона. Затем подбирают резисторы R_{19}, R_{22}, R_{23} таким образом, чтобы напряжение на сетке лампы $Л_1$ при перестройке по диапазону лежало в пределах 40—60 *в*.

Завершая настройку передающей части, нагрузив выход трансивера на эквивалент антенны — лампу накаливания (например, 40 *вт*, 127 *в*), проверяют настройку П-контура. Во избежание ошибок целесообразно проверить частоту резонансным волномером. Резистором R_3 устанавливают чувствительность измерителя выхода, при которой его показания будут лежать в центральной части шкалы прибора.

Для градуировки S-метра предварительно устанавливают положения конденсаторов П-контура, обеспечивающие максимальную мощность в

Таблица 2

Напряжение ГСС, *мкв*	0,8	1,5	3	6	12	25	50	150	500	1500	5000
Показания S-метра	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	+10 *дб*	+20 *дб*	+30 *дб*	+40 *дб*

Таблица 3

Обозначение по схеме	Тип лампы		Прием (при максимальном усилении ВЧ)				Передача (при нажатом ключе)			
			Напряжение на катоде, *в*	Напряжение на управляющей сетке, *в*	Напряжение на экранирующей сетке, *в*	Напряжение на аноде, *в*	Напряжение на катоде, *в*	Напряжение на управляющей сетке, *в*	Напряжение на экранирующей сетке, *в*	Напряжение на аноде, *в*
$Л_1$	ГУ-50		0	—25	0	540	0	—	235	500
$Л_2$	6К13П		1	0	90	250	0	0	0	0
$Л_3$	6П15П		0	0	0	250	4,5	—	200	235
$Л_4$	6Н23П	левый триод	5	0	—	150	5	—	—	0
		правый триод	5	0	—	130	5	0	—	0
$Л_5$	6И1П	гептод	1,6	0	90	250	1,5	0	85	235
		триод	1,6	—	—	85	1,5	—	—	85
$Л_6$	6И1П	гептод	3	0	120	250	1,5	—0,6	200	235
		триод	3	—	—	85	1,5	—	—	85
$Л_7$	6Ф1П	пентод	0	—	85	230	0	—	85	225
		триод	0,2	0	—	0	5	—	—	160
$Л_8$	6Ф3П	пентод	8,5	0	125	245	8	0	120	230
		триод	0,8	0	—	145	0,8	0	—	140

эквиваленте антенны (лучше всего, в диапазоне 20 *м*). После этого переводят трансивер в режим приема и подключают вместо эквивалента антенны ГСС. Градуировку производят в соответствии с табл. 2.

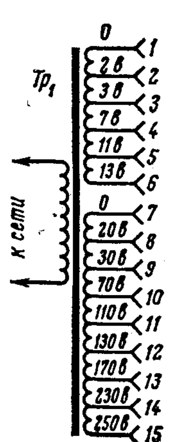
В табл. 3 приведены режимы ламп трансивера, измеренные авометром ТТ-1 относительно общего провода.



ЛАБОРАТОРНЫЙ ТРАНСФОРМАТОР

В лабораторной практике для получения различных напряжений переменного тока часто применяют лабораторный автотрансформатор (ЛАТР). Изменение напряжения при вращении токосъемника такого трансформатора происходит скачками через 0,5—1 *в*.

Трансформатор, выходное напряжение которого может изменяться в пределах 0—260 *в* через 1 *в*, несложно изготовить самостоятельно (см. рисунок).



Трансформатор имеет две вторичные обмотки, одна из которых (*7—15*) дает возможность получать ступени выходного напряжения через 10 *в*, а другая (*1—6*) — через 1 *в*. Возможно и автотрансформаторное включение обмоток; в этом случае надобность в первичной обмотке отпадает, а от обмотки (*7—15*) необходимо сделать соответствующие выводы для подключения трансформатора к сети. На рисунке указаны нумерация выводов обмоток трансформатора и выходные напряжения обмоток, а в таблице — номера выводов, соответствующие различным выходным

Выходное напряж. $U_{вых}$, *в*	Выводы	Выходное напряж. $U_{вых}$, *в*	Выводы
1	2 и 3	90	8 и 11
2	1 и 2	100	9 и 12
3	1 и 3	110	7 и 11
4	3 и 4	120	11 и 14
5	2 и 4	130	7 и 12
6	4 и 6	140	9 и 13
7	1 и 4	150	8 и 13
8	3 и 5	160	10 и 14
9	2 и 5	170	7 и 13
10	3 и 6;	180	10 и 15
	8 и 9	190	—
20	7 и 8	200	9 и 14
30	7 и 9	210	8 и 14
40	9 и 10	220	9 и 15
50	8 и 10	230	7 и 14
60	10 и 12	240	—
70	7 и 10	250	7 и 15
80	9 и 11		

напряжениям. Ни в одном из случаев, приведенных в таблице, не использовано совместное включение обеих вторичных обмоток. Чтобы получить выходное напряжение 190 или 240 *в*, необходимо совместное включение обмоток, причем в первом случае нужно перемычкой замкнуть выводы *6* и *10* и нагрузку подключить к выводам *3* и *15*, а во втором случае — замкнуть выводы *6* и *7*, а нагрузку подключить к выводам *3* и *14*. Таким же образом можно установить и любое другое выходное напряжение. Для установления напряжения, например, 184 *в* нужно перемычкой замкнуть выводы *4* и *10* и подключить нагрузку к выводам *3* и *15*. Для получения выходного напряжения в пределах 191—199 и 241—249 *в* требуется встречное включение обмоток: если замкнуть перемычкой, например, выводы *2* и *9*, то с выводов *5* и *14* можно снять напряжение 191 *в*.

Мощность трансформатора рассчитывается в зависимости от мощности нагрузки, поэтому его данные здесь не приведены. Расчет трансформатора производят обычным методом.

Коммутировать выводы можно с помощью набора гнезд или зажимов, а также двумя двухплатными переключателями и одним тумблером.

Б. САДОВСКОВ

г. Челябинск

ТРИБУНА ТРЕНЕРА

ПОЗНАКОМЬТЕСЬ:

В ЭФИРЕ UK3AAB

На всех любительских диапазонах регулярно можно услышать позывной UK3AAB. Это работает радиостанция московского городского ордена трудового Красного Знамени Дворца пионеров и школьников. За десять лет ее юные операторы провели более 40 тысяч радиосвязей с радиолюбителями Советского Союза, своими друзьями из Болгарии, ГДР, Польши, Чехословакии, с коротковолновиками десятков стран мира.

Разумеется за микрофон и ключ коллективной радиостанции юные радиоспортсмены садятся не сразу. Этому предшествует большая, кропотливая работа в нашей лаборатории радиоспорта.

Всех новичков мы объединяем в группы, которые последовательно проходят курс обучения операторскому мастерству. Начинается он с изучения сигналов телеграфной азбуки и правил радиообмена в радиоклассе. Затем будущие операторы проходят стажировку на коллективной радиостанции Дворца. Причем вначале они работают только как наблюдатели, то есть учатся находить в эфире нужных корреспондентов, принимать и правильно записывать в аппаратном журнале их позывные, RST, кодовые выражения, тексты сообщений.

Параллельно продолжаются занятия в классе: юные радисты наращивают скорость приема и передачи радиограмм, а также учатся вести радиообмен. Эти тренировки проводятся с рабочих мест или на маломощных радиостанциях без антенн, причем выходная мощность радиостанций сводится к минимуму. При радиообмене используются как любительские правила, так и кодовые сочетания, применяемые на гражданских линиях связи или во время соревнований по радиомногоборью.

На период обучения мы прикрепляем начинающих радиоспортсменов к тем, кто уже имеет спортивный разряд и опыт работы в эфире. Так, спортсмен первого разряда Саша Волин в свое время помог выйти в эфир своим товарищам Саше Тараканову и Андрею Бондареву. Под его контролем они сдали нормы на спортивный разряд и получили позывные наблюдателей.

Старшие ребята не только готовят новичков, но и внимательно перед выходом в эфир проверяют их знания. Для этого у нас создана спортивная комиссия, которая принимает зачеты по правилам ведения радиосвязи и технике безопасности, после чего докладывает начальнику радиостанции о готовности спортсмена к самостоятельной работе. К слову сказать, у нас ни разу не было случая, чтобы комиссия ошиблась в своих оценках.

На первых порах молодой оператор, уже получивший право на самостоятельную работу, проводит QSO под наблюдением опытного коротковолновика, всегда готового придти ему на помощь. И это очень важно, так как не всякий корреспондент, к сожалению, учитывает, что работает с начинающим, и ведет передачу с высокой скоростью. Принять такой ответ новичок не всегда сможет. Вот здесь то и нужно его подстраховать, чтобы он полностью записал весь принимаемый текст, а не только RST (RSM), город и имя корреспондента.

Но если даже начинающий оператор справляется с проведением связей, мы внимательно контролируем его работу, помогая ему побыстрее освоиться с бурной жизнью любительского эфира. Мы постепенно вводим юных радиолюбителей в сложные условия работы, особенно на перегруженных диапазонах. Например, не рекомендуем начинающим радиооператорам передавать общий вызов (CQ) на 14 *Мгц*. Это объясняется тем, что при большой загруженности этого диапазона они не всегда могут услышать сигналы вызывающих их радиостанций. Поэтому осваивать его мы советуем с приема сигналов общего вызова.

На радиостанции Дворца пионеров и школьников Москвы существует и такое правило, которое тоже стало традицией, когда право на выход в эфир получает только тот спортсмен, который выполнил нормативы не ниже третьего разряда по приему и передаче радиограмм.

Однако выход в эфир у нас рассматривается не только как завершение первого этапа учебного процесса. Мы его считаем поощрением и широко используем в воспитательных целях.

Теперь, когда вы услышите в эфире позывные UK3AAB, вы будете знать, что за ее микрофоном или ключом сидит еще мало «обстрелянный», юный оператор — московская школьница или школьник, горячо влюбленные в радиоспорт. Получив хорошую практику на нашей коллективной радиостанции, они затем будут работать операторами на любительских радиостанциях своих школ и районных домов и дворцов пионеров и школьников, для которых мы их готовим.

Радиолаборатория московского Дворца пионеров и школьников и коллективная станция стали своего рода базой для развития радиоспорта среди подростков столицы. Они оказывают московским юношеским коллективным радиостанциям помощь в подготовке операторов, передают им различную радиоаппаратуру, разрабатывают положения о проведении соревнований по радиоспорту в городе среди пионеров и школьников. Мы поддерживаем тесный контакт с руководителями большинства таких школьных радиоспортивных коллективов Москвы.

Кстати сказать, некоторые начальники школьных радиостанций начинали свою радиолюбительскую деятельность в нашем Дворце пионеров. Среди них начальник коллективной радиостанции школы № 41 Гагаринского района столицы Николай Холодков, начальник любительской радиостанции школы № 59 Фрунзенского района Раиса Касамара и другие.

Через UK3AAB пришли в большой радиоспорт многие коротковолновики. Это Александр Тинт — мастер спорта СССР, чемпион Советских Вооруженных Сил по радиомногоборью; студент Московского института международных отношений Михаил Стеклов (UV3CQ). Регулярно слышны в эфире позывные UV3DK Андрея Черкезова, UV3DL Игоря Какурина и десятки других позывных радиостанций, чьи владельцы никогда не забудут свою первую радиостанцию UK3AAB и первую проведенную на ней связь в эфире.

А. БАРАНОВ,
заслуженный тренер РСФСР, мастер спорта СССР

УКВ. Где? Что? Когда?

144 МГЦ «АВРОРА»

В первой половине декабря прошлого года почти не наблюдалось ни одной заслуживающей внимания «авроры», и большинство ультракоротковолновиков на время как бы забыло о диапазоне 144 *Мгц*. В результате, когда 17 декабря неожиданно появилось хорошее прохождение, многие из них им не воспользовались. А возможности были многообещающими. Вот что пишет по этому поводу из г. Пярну UR2CO:

«Уже в 00.20 *мск* я услышал сигналы шведского радиомаяка SK4MPI с RST 56A, а затем — работу OH2NX с OZ8SL. Это было хорошее предзнаменование. Вечером, в 19.09 *мск*, на диапазоне 144 *Мгц* стали появляться сигналы многочисленных станций. Слышал SM1CIO, SM7BGC, SK0BU, SM7BLO, SM5EFP, SM5CGK, OZ9NI, OH8PE, OH3YH, OH5NW, RA1ABO, UR2QB. Провел связи с SM4AMM, SM7BLO, SM5LE, SM5EFP, DJ2LK. И вдруг меня вызвал G3LQR. Дал RST 55A и получил в ответ 52A! Это QSO принесло мне 15-ю страну на диапазоне 144 *Мгц*. После полуночи работал еще с OH3YH».

UR2IU 17 декабря сумел провести QSO с SM5EFP, SM6BTP и OZ5NM, слышал одну станцию SP9. UR2QB также работал с несколькими DX-станциями.

Обычно во время хорошего прохождения особенно активен бывает UR2EQ. На этот раз его передатчик на 144 *Мгц* был на радиовыставке в Таллине, поэтому он выступал как наблюдатель. UR2EQ зафиксировал в своем журнале позывные: маяков — SK1VHF, SK4MPI и DL0PR, а также любительских станций PA0ZM, OZ8SL, OZ5NM, DK5KB, DJ2LK, G3LQR (57A), DL3YBA (59+A), PA0HVA, SK0PU.

Об этой же «авроре» OH2AXZ сообщил, что в Финляндии были слышны УКВ станции ФРГ, Голландии, Англии и даже Уэльса.

Кстати, «аврора» была замечена и в Московской области. UA3BB из Домодедова, который использует антенну 2×10 элементов «волновой канал», пишет: «Вечером 17 декабря я проводил связи со своими соседями RA3AAV и UW3EF и вдруг услышал работу UA1DZ с какой-то SM0 станцией. Начал прослушивать эфир на 144 *Мгц*. Нашел одну станцию SM5, но сигналы были слабоваты — примерно 33A. Дал несколько раз CQ. Ответа не было. В это время UA1DZ закончил связь, я вызвал его. Он явно что-то слышал, так как спросил QRZ? К сожалению, на этой частоте работало несколько станций, и он не понял моего позывного.

На следующий день провел связь с UA3UAA. Эта станция расположена в 200 *км* от Домодедова. UA3UAA сообщил, что с 22.00 до 24.00 *мск* 17 декабря он слышал OH2AXZ, UK1BDR, OH3, OH1-станции».

Эти наблюдения еще раз подтверждают, что в третьем районе можно проводить QSO с помощью «авроры». Напомню, что для этого необходимо вращать антенну с севера немного к востоку, и затем — к западу. Во-первых, на западе расположено больше станций, а во-вторых, магнитный полюс Земли также находится к северо-западу от нас.

«ТРОПО»

В декабре в различных районах страны отмечалось небольшое прохождение, предоставившее возможности для установления связей со станциями, расположенными на расстоянии 300—400 *км*.

Недавно стало известно о новом достижении на УКВ, автором которого является UA3BB из Домодедова.

«Вчера получил долгожданную QSL-карточку из Польши,— пишет UA3BB,— теперь мое ODX на диапазоне 144 *Мгц* равняется 1200 *км* (раньше было 430 *км*). Связь с SP2DX (QRA-локатор JO43c) состоялась 30 октября 1971 года в 20.30—20.40 *мск*. Его сигналы были очень сильны: 599+. Я же получил от него оценку 589!

Анализируя данный случай, а также мои связи с UA3UAA (360 *км*), RA3TAO и UA3TN (430 *км*) весной, летом и осенью 1971 года, я пришел к выводу, что хорошее тропосферное прохождение образуется в Московской области тогда, когда антициклоны с теплыми воздушными массами двигаются на нас с юга или юго-запада. Кстати, если проследить за прохождениями в Прибалтике и в Западной Украине, то по времени они совпадают с господством областей высокого давления на этих территориях.

В этом году попытаюсь провести дальние связи с радиолюбителями четвертого и пятого районов».

МЕТЕОРНАЯ СВЯЗЬ

Поступили приятные сообщения, что группа операторов, увлекающихся метеорными связями, пополнилась новыми членами. Это UW6MA из Ростова-на-Дону и UK3AAC из Москвы. UW6MA установил первую связь с чехословацкой станцией OM0CDI во время Геминидов в декабре прошлого года. Попытки же QSO с DK2UO и UR2BU пока не дали положительных результатов. У UK3AAC первая связь проведена в начале января этого года во время Квадрантидов с DJ5BV. Кстати, во время Квадрантидов 4 января с 14.30 до 16.00 *мск* UR2BU провел QSO с DK1KO и DL3YBA. На этот раз с помощью Квадрантидов удавалось принимать множество кратковременных сигналов, продолжительностью всего в 1—3 секунды. Понятно, за это время при обычной скорости передачи — 150—160 знаков в минуту невозможно было принять даже позывной. Тогда мы применили магнитофон, повысив скорость передачи в два раза. Ответные сигналы также записывались на магнитофоне. Затем проигрывали пленку на уменьшенной скорости и нужной информации получали в два раза больше, чем раньше. Только таким образом удалось провести связь.

Во время Геминидов чехословацкий радиолюбитель OM0CDI провел связь с SM3AKW и UR2BU.

С 19 по 23 апреля ожидается метеорный дождь Лириды. Время (по местному времени для любой местности) и направление: N — S 02.30; 05.30; NW — SE 23.30—01.00; SW — NE 07.00—08.30.

ХРОНИКА

■ В четвертом районе имеется группа ультракоротковолновиков, довольно активно работающих в эфире. Это — RA4CAR из г. Саратова, UA4CAJ из г. Вольска и RA4CCA, RA4CCW, RA4CBF и RA4CCV из г. Балакова. Им несколько раз удавалась связь с UV4HN (Куйбышевская область). Станции регулярно проводят трафики.

■ RB5IKI (г. Горловка, Донецкой области) — один из активнейших ультракоротковолновиков Украины. Раньше он работал позывным UB5HCH. Его ODX — 451 *км*. Партнерами RB5IKI по DX-связям были UW6MA, RB5HO, RB5QCG, RB5LAR, RB5QDF, RB5EGF, UB5GAS, UB5ECE, UK5EAE, UK5GAT, UK5GAP, UK5GAB и RB5GAB.

■ UW6MA из Ростова-на-Дону сообщает, что тропосферные связи активно проводят UB5IAF, UB5AC, RB5IIG, RB5ICO, RB5IGI, RB5QCG, RB5IBB, RB5IAE, RB5IDI, RB5IHV, UK5ECN, UK5IAV, UK5IAK, UK5IBB, UK5IBC, UB5IAL, RA6AAB, RA6AFN, RA6LAF, RA6LDC и другие.

■ UB5IC (YL) в последних соревнованиях сельских ультракоротковолновиков провела на 144 *Мгц* за 6 часов 168 связей!

■ RP2BBP (г. Шауляй) имеет на диапазоне 144 *Мгц* 11 стран и 34 префикса. Он работает и на диапазоне 430 *Мгц*, но пока самая дальняя связь у него не превышает 180 *км*. Его конвертер на 430 *Мгц* собран на лампах 6С17К и ГС4В-4 кТ$_р$. Передатчик — утроитель на лампе ГИ-12Б. По сообщению RP2BBP в Шауляе на УКВ работают также UP2CH и RP2BBE.

■ На западе Украины активно работают UT5DC из Ужгорода и RB5WAP из Львова. Они проводят связи между собой на 144 и 430 *Мгц*, QRB — 230 *км*.

На диапазоне 144 *Мгц* он имеет связи с UB, YO, OK, SP, UO и HG. Успешно работает и UB5EG. У него есть связи с UB, OK, SP, UO, YO и HG. ODX на 144 *Мгц* — 350 *км*. UB5EG строит только транзисторные передатчики малой мощности.

■ OK2VUF/p и YU2CAL во время европейского УКВ контеста прошлого года провели первую на диапазоне 430 *Мгц* связь между Чехословакией и Югославией.

■ PA0HVA и F4TU/m в конце прошлого года установили связь на диапазоне 1215 *Мгц*. Расстояние — 490 *км*.

К. КАЛЛЕМАА, (UR2BU)

ДОСТИЖЕНИЯ НАБЛЮДАТЕЛЕЙ СССР



Место	Позывной	Количество стран по списку диплома Р-150-С	Количество зон	Дипломы	Очки
1	UA6-150-78	273/302	40/40	29	1026
2	UA3-170-1	227/228	40/40	71	984
3	UA9-154-9	237/279	40/40	31	935
4	UA3-137-88	172/298	40/40	21	804
5	UA6-087-21	135/276	37/40	27	714
6—7	UB5-059-65	145/243	38/40	30	709
6—7	UA6-101-282	146/263	39/40	18	709
8	UA6-087-20	131/263	35/40	14	649
9	UA0-103-16	117/220	39/40	20	612
10	UA3-170-287	68/150	22/40	—	370

CQ-U

СОРЕВНОВАНИЯ

■ Соревнования OZ CCA CONTEST будут проводиться с 12.00 GMT 6 мая до 24.00 GMT 7 мая на всех КВ диапазонах телеграфом. Контрольные номера состоят из RST и номера QSO. За каждую QSO начисляется три очка, очки за связи с OX, OY и OZ станциями удваиваются. Повторные QSO разрешаются только на разных диапазонах. Каждая территория (по списку диплома DXCC) и радиолюбительские районы W/K, VE/VO, LU, PY, VK и ZL дают одно очко для множителя на каждом диапазоне. Окончательный результат получается перемножением суммы очков за связи на сумму множителей по всем диапазонам. В этих соревнованиях принят только многодиапазонный зачет среди радиостанций с одним или несколькими операторами. Форма отчета типовая.

■ 14 мая с 00.00 до 24.00 *мск* Федерация радиоспорта и Центральный радиоклуб СССР организуют международные телеграфные соревнования коротковолновиков под девизом: «Миру — мир». Соревнования будут проводиться в телеграфных участках диапазонов 3,5; 7; 14; 21 и 28 *Мгц*. Общий вызов — «CQ-M». Радиолюбители СССР передают контрольные номера, состоящие из RST и условного номера области, а остальные участники — из RST и порядкового номера QSO. Каждая связь внутри континента оценивается в одно очко, а между континентами — в три очка. Связи (наблюдения) внутри одной страны (территории) не засчитываются. Множителями служат количество стран и территорий (по списку диплома Р-150-С), с которыми установлены подтвержденные отчетами участников связи. Каждая страна учитывается для множителя только один раз за все время соревнований. С одной и той же радиостанцией можно провести только одну радиосвязь на каждом диапазоне. Общий результат определяется умножением суммы очков за связи, набранных на всех диапазонах, на число стран по списку диплома Р-150-С, с которыми установлены связи.

Радиолюбителям-наблюдателям начисляются: за одностороннее наблюдение — 1 очко; за двустороннее (когда приняты позывные и контрольные номера обоих корреспондентов) — 3 очка. Сумма набранных очков (без множителей) определит результат наблюдателя.

Первенство будет устанавливаться отдельно для каждой из следующих групп соревнующихся: среди операторов индивидуальных радиостанций, работающих на нескольких диапазонах (группа А); среди операторов индивидуальных радиостанций, работающих на одном диапазоне (группа В); среди операторов коллективных радиостанций, работающих на одном передатчике (группа С); среди радиолюбителей-наблюдателей (группа D).

Коллективные радиостанции, на которых могут работать два и более операторов, относятся к группе С, независимо от того, на одном или нескольких диапазонах проводились QSO. Команда коллективной и оператор индивидуальной радиостанций, занявшие первые места среди всех участников соревнований, будут награждены призами Центрального радиоклуба СССР, дипломами и нагрудными жетонами. Занявшие первые три места на своем континенте и в своей стране среди каждой из групп соревнующихся награждаются дипломами и нагрудными жетонами.

Победители по каждой стране (территории) определяются среди команд коллективных и операторов индивидуальных радиостанций, отработавших в соревнованиях не менее 6 часов. На первые места по континентам могут претендовать лишь радиолюбители, проработавшие в соревнованиях не менее 12 часов. Награждение советских и иностранных радиолюбителей, занявших призовые места в Европе и Азии, будет производиться раздельно. Оператор индивидуальной и команда коллективной радиостанций, показавшие абсолютно лучший результат на диапазоне 3,5 *Мгц*, награждаются памятными призами журнала «Радио», дипломами Центрального радиоклуба СССР и нагрудными жетонами.

Выполнившие условия дипломов «Юбилейный», Р-150-С, Р-15-Р, Р-6-К, W-100-U, Р-100-О, Р-10-Р имеют право на их получение без представления заявок и QSL-карточек, если об этом будет указано в отчете соревнующегося.

Отчеты о соревнованиях высылаются не позднее 1 июля 1972 года (дата отправления определяется по почтовому штемпелю) по адресу: СССР, Москва, п/я 88.

ХРОНИКА

Подведены итоги республиканских лично-командных соревнований по радиосвязи на КВ и УКВ, посвященных 50-летию установления Советской власти в Грузии и основания Коммунистической партии Грузии. В соревнованиях приняло участие 458 КВ и УКВ станций и 45 наблюдателей всех трех радиолюбительских зон СССР. Победителями соревнований по зонам и Грузинской ССР стали соответственно (среди индивидуальных и коллективных радиостанций, работавших на КВ; индивидуальных радиостанций, работавших на УКВ; наблюдателей):

в первой зоне — UT5WW, UQ2GW, UC2WAE; UK4WAB, UK5MAF, UK9CAM; UB5GAS, RA6LOQ, UA6LAX; UA6-087-21, UB5-067-80, UB5-070-10;

во второй зоне — UL7CT, UH8AC, UL7JG; UK9OAB; UL7-031-3;

в третьей зоне — UA0BAE, FD;

в Грузинской ССР — UF6LA, CX, AD; UK6QAA, FAA, FAC; RF6FCS, FBS, FDK; UF6-012-139.

По итогам соревнований 151 спортсмен получил право на награждение дипломом «Грузия-50».

В МИНИСТЕРСТВЕ СВЯЗИ СССР

В АВАНГАРДЕ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО СОРЕВНОВАНИЯ

Коллегия Министерства связи СССР и Президиум ЦК профсоюза работников связи подвели итоги социалистического соревнования предприятий и управлений связи за IV квартал 1971 года. Отмечено успешное выполнение основных плановых заданий по развитию средств связи. В частности, план прироста радиотрансляционных точек реализован на 115,4%. Улучшились качественные показатели работы отраслей связи.

Больших успехов добился коллектив Управления кабельных и радиорелейных магистралей № 23 (начальник тов. Бейгман, председатель обкома профсоюза тов. Макаров). Перевыполнив плановые задания по производительности труда и прибыли, работники управления обеспечили сокращение простоев телефонных и телевизионных каналов, полную сохранность междугородных кабелей связи. Расчетная рентабельность предприятия превышала плановую. Управлению присуждено переходящее Красное знамя Министерства связи СССР и ЦК профсоюза вместе с первой денежной премией.

Такой же награды удостоен за свои успехи в труде коллектив Латвийского радиоцентра (начальник тов. Лазаревский, секретарь парторганизации тов. Кузьмин, председатель месткома тов. Поляков), обеспечивший высокую устойчивость магистральных радиосвязей и вдвое сократавший перерывы в работе радиовещательных станций. Здесь успешно выполнялись установленные технические нормы, проведена большая работа по внедрению новой техники. Перевыполнены плановые задания по прибыли, расчетной рентабельности, росту производительности труда.

Продолжал улучшать обслуживание жителей столицы коллектив предприятия коммунистического труда Московской городской радиотрансляционной сети (начальник тов. Асони, председатель объединенного комитета профсоюза тов. Никифоров). Им перевыполнены плановые задания по приросту радиотрансляционных точек и прибыли. Производительность труда выросла на 9,8%. Практически не было простоев радиоузлов. Московской городской радиотрансляционной сети также присуждено переходящее Красное знамя Министерства связи СССР и ЦК профсоюза работников связи вместе с первой денежной премией.

В числе победителей социалистического соревнования предприятий и управлений связи РСФСР — Тюменская областная радиотелевизионная передающая станция (начальник тов. Стоянов, секретать парткома тов. Голиков, председатель месткома тов. Попов). Коллективу этого предприятия по результатам работы в IV квартале 1971 года впервые за последние годы присуждено переходящее Красное знамя Министерства связи СССР и ЦК профсоюза работников связи с первой денежной премией.

Вторая денежная премия присуждена коллективу Уссурийского радиоцентра (начальник тов. Суворов, секретарь парторганизации тов. Кистерев, председатель месткома тов. Коротин); третья денежная премия — коллективу Ростовского радиоцентра (начальник тов. Карась, секретарь парторганизации тов. Семакин, председатель месткома тов. Мазанов).

Тульский СТК

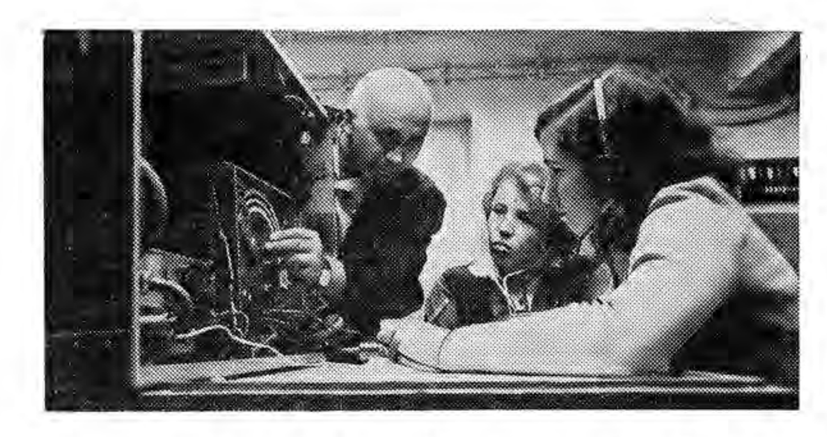
Городской спортивно-технический клуб ДОСААФ в Туле был открыт в 1967 году. В его создании активное участие приняли областной комитет ДОСААФ и областной радиоклуб. Были выделены необходимые денежные средства для оборудования учебных классов, коротковолновый приемник, радиостанция и пульт управления радиоклассом. Учебные классы были оборудованы для подготовки телерадиомастеров и радиооператоров. В них приступили к занятиям молодые досаафовцы. Такая специализация по радио полностью себя оправдала.

Сейчас в клубе имеется 26 телевизоров, 18 радиоприемников и магнитофонов, 22 электро- и радиоизмерительных прибора. Это дает возможность на практических занятиях обеспечивать каждого учащегося телевизором или радиоприемником. Кроме того, у нас есть два коротковолновых приемника, учебная радиостанция, трансмиттер, перфоратор.

СТК ежегодно готовит одну группу радиооператоров и четыре группы телерадиомастеров. Следует отметить, что хотя обучение на курсах в клубе платное, юноши и девушки охотно идут к нам учиться. Одни поступают на курсы с целью получения профессии, другие, а таких большинство,— для повышения своих знаний в области радиотехники и электроники.



Слесарь Виктор Трутнев (слева) и электрик машиностроительного завода Евгений Сидоров на практических занятиях в группе радиомехаников.



Преподаватель клуба И. Т. Енин проводит занятия на учебной радиостанции с группой радиооператоров. На первом плане школьница Нина Копанева, в середине — работник горкома ДОСААФ Вера Леонова.

Большое внимание уделяем мы и спортивной работе. Каждый год у нас проводится несколько внутриклубных соревнований по приему и передаче радиограмм. Команда клуба принимает участие в городских и областных соревнованиях по радиоспорту. А когда райкомы ДОСААФ Тулы просят помочь им организовать и провести соревнования по приему и передаче радиограмм, мы всегда идем им навстречу: готовим и предоставляем необходимую материальную базу, выделяем судей.

Часть наших воспитанников, оканчивая курсы, получает спортивные разряды по радиоспорту. Ежегодно мы подготавливаем 20—30 спортсменов II и III разрядов.

В клубе развивается и любительское конструирование. Конструкторская секция, которую возглавляет опытный радиолюбитель, внештатный преподаватель А. Щепочкин и инженер Е. Климкин, с 1969 года ежегодно проводит выставки технического творчества, на которых курсанты и преподаватели демонстрируют свои работы.

СТК оказывает посильную помощь первичным организациям ДОСААФ города. Например, в сельскохозяйственном техникуме и в средней школе № 33 наши активисты помогли оборудовать радиоклассы.

По итогам работы за 1970 год наш клуб занял первое место среди спортивно-технических клубов Тульской области. Он был награжден областным комитетом ДОСААФ знаком «За активную работу».

Однако мы понимаем, что сделали еще далеко не все. Например, в клубе пока нет любительской коллективной радиостанции. В 1971 году мы приобрели радиоприемник Р-311. Есть у нас и средства для создания своими силами коллективной радиостанции, однако нет помещения, где можно было бы ее разместить. Вопрос о выделении нам дополнительного помещения неоднократно ставился перед городскими организациями. Надеемся, что он будет, наконец, решен положительно, и тогда наш СТК заживет полнокровной жизнью.

А. КОРЫТКО,
начальник Тульского СТК

Фото **Н. Аряева**



На занятиях в группе радиооператоров.

ЭЛЕКТРОННЫЙ БАЯН „ЭСТРАДИН-8Б“*

Инж. В. ВОЛОШИН, инж. Л. ФЕДОРЧУК, инж. Л. ФУКС

Блок переключателей и контактура

Установленный в механическом баяне блок переключателей очень прост по устройству. Его схема показана на рис. 11. Как видно из схемы, от блока переключателей отходят 15 проводов. Все они заключены в общий кабель, соединяющий между собой отдельные узлы электронного баяна. При самостоятельной переделке механического баяна следует

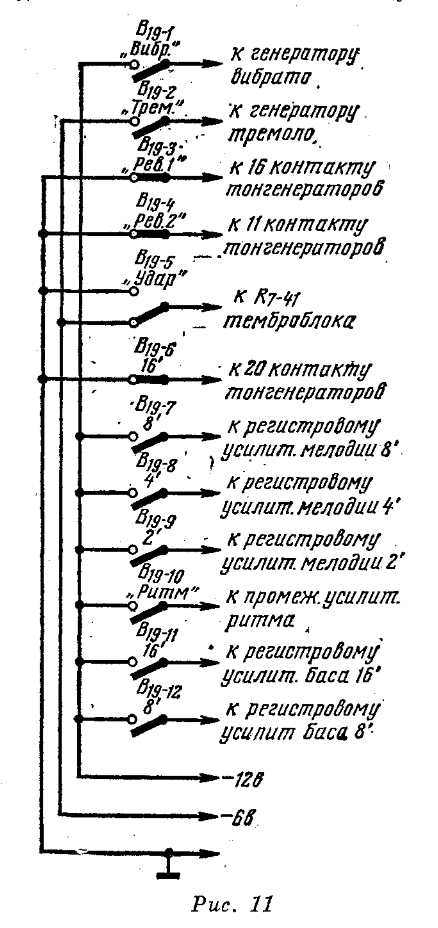


Рис. 11

иметь в виду, что контактная система блока переключателей зависит от конструкции баяна. В качестве подвижного контакта проще всего применить пружинную спираль, изготовленную из бронзовой или стальной никелированной проволоки (рис. 12, *а*). Один конец спирального контакта закрепляют на корпусе баяна, а другой охватывают поводком (рис. 12, *б*), который закрепляют в заранее просверленных консолях кнопок баяна с помощью эпоксидной смолы. В баяне 61×120 от правой клавиатуры отходит 61 провод, а от левой — 24.

Регистровые усилители и темброблок

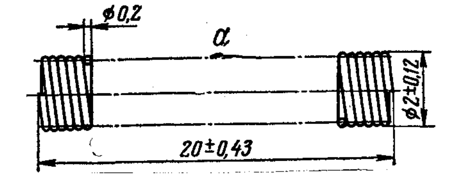
Принципиальные схемы пяти регистровых усилителей ($Б_2$ — $Б_6$) и темброблока ($Б_7$) приведены на рис. 13. Усилители имеют совершенно одинаковые схемы и отличаются друг от друга только номиналами емкости конденсаторов C_1.

Входы усилителей подключены к сборным шинам регистров манипуляторов. При нажатии одной клавиши амплитуда сигнала на входе усилителя составляет 4—5 *мв*, а при аккордах это значение достигает 50 *мв*. Включение соответствующих регистров производится контактами блока переключателей баяна при подаче на коллекторные цепи транзисторов регистровых усилителей напряжения — 12 *в*. Конденсатор C_4 исключает щелчки при включении регистра. Переключатели тембров $В_7$ установлены на электронном блоке.

Диодные цепочки ($Д_{7-1}$ — $Д_{7-7}$) подключаются к шинам реверберации тонгенераторов. С их помощью можно получить эффект, весьма сходный с эффектом реверберации. Эффект этот состоит в том, что спадание громкости звука после отпускания клавиши идет вначале быстро (кривая *4* на рис. 10), а затем, по мере запирания диодов,— медленно. Благодаря этому достигается достаточная «гулкость» без наслоения аккордов, которое обычно снижает репетиционную способность клавиатуры и порой производит неприятное впечатление. Нелинейность характеристик диодов позволила получить достаточно продолжительное время реверберации. Желаемое время реверберации устанавливается переключателями $В_{7-18}$ и $В_{7-19}$ для правой клавиатуры и $В_{7-16}$ и $В_{7-17}$ — для левой. Реверберацией могут сопровождаться и ударные звуки (кривая 6 на рис. 10). Регулировка высоты «пьедестала» производится переменным резистором R_{7-41}. Катушки индуктивности собраны на пермаллоевых сердечниках Ш5×10, их обмотки содержат по 200 витков провода ПЭЛ 0,15.

Тембровое глиссандо и вибрато

Блок тембрового глиссандо представляет собой избирательный усилитель с коэффициентом усиления, близким к 1 (рис. 14). При нажатии левой педали полоса пропускания его резко сужается со стороны высших звуковых частот, а амплитуда выходного сигнала автоматически поддерживается неизменной. Комбинационные искажения, вносимые блоком глиссандо, незначительны и на качестве звучания электронного баяна не отражаются. В указанном на схеме положении переключателя $В_{1-1}$ сигнал с темброблока правой клавиатуры поступает непосредственно на промежуточный усилитель мелодии. При нажатии переключателя $В_{1-1}$ сигнал с темброблока поступает на базу транзистора $Т_{1-1}$, а вход промежуточного усилителя подключается к выходу блока глиссандо. Дроссель L_{1-1} имеет те же намоточные данные, что и дроссели темброблока. В педали установлен резистор СП-1 типа А. Генератор



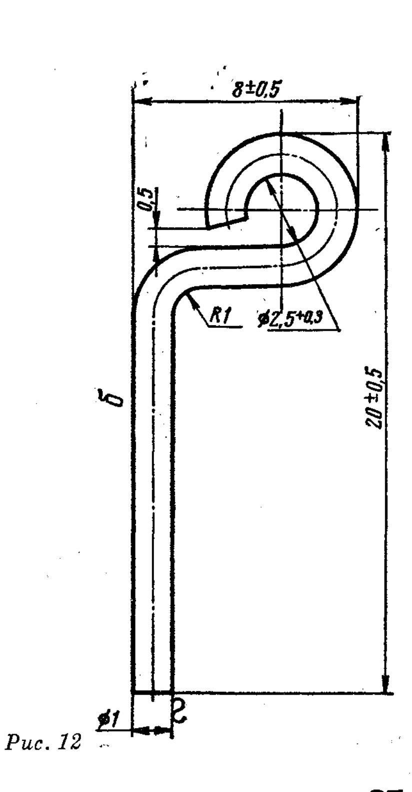


Рис. 12

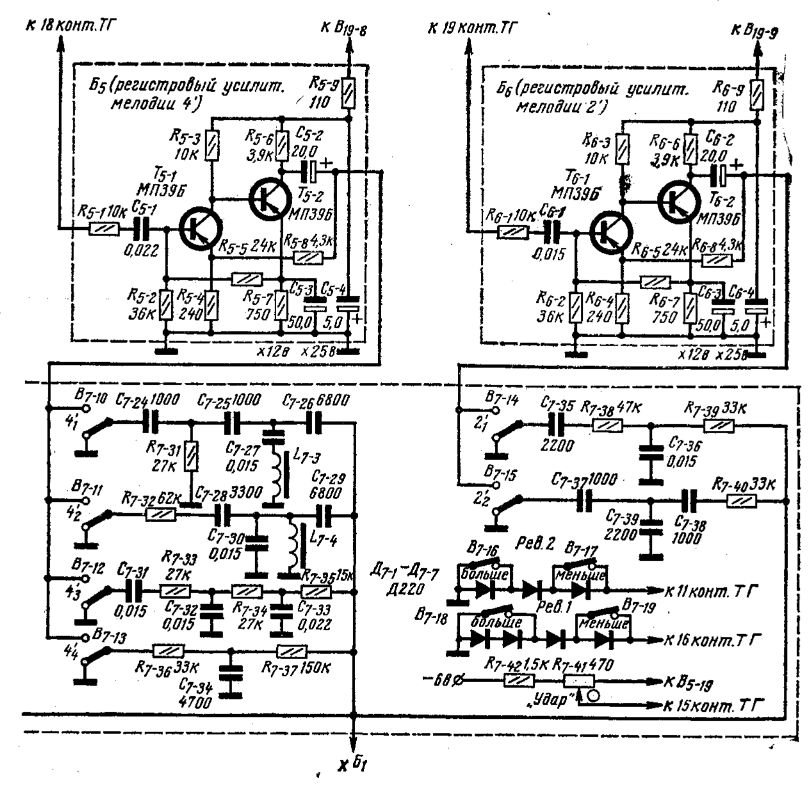
* *Окончание. Начало см. в «Радио», 1972, № 3.*

вибрато $Б_{11}$ (рис. 15) выполнен по хорошо известной читателям схеме RC-генератора с фазовращающими цепочками. Генератор начинает работать при подаче на его вход напряжения — 12 *в* от переключателя B_{1-19}, расположенного на корпусе баяна. Для регулятора частоты (R_{11-1}) и глубины (R_{11-10}) вибрато используются переменные резисторы СП3-4аМ, которые находятся в электронном блоке.

Блоки промежуточных усилителей генератора тремоло и ритмического сопровождения

Промежуточные усилители мелодии $Б_9$ и басов $Б_{10}$ по схеме аналогичны регистровым усилителям и отличаются от них только наличием регуляторов громкости R_{9-9} и R_{10-9}, которые изменяют глубину отрицательной обратной связи в каскадах и позволяют подобрать уровень мелодии и аккомпанемента (рис. 16). Выход усилителя мелодии подключен к контактам реле P^1_{12-1}, находящегося в блоке тремоло $Б_{12}$.

Генератор тремоло T_{12-1} и T_{12-2} представляет собой одноемкостный мультивибратор, частота которого изменяется резистором R_{12-3} в пределах 6—20 *гц*. Нагрузкой транзистора T_{12-1} служит миниатюрная лампочка накаливания НСМ 9×60 (9 *в*, 60 *ма*), освещающая фоторезистор R_{12-1}. При изменении поступающего от лампочки светового потока изменяется сопротивление фоторезистора и, как следствие этого, амплитуда



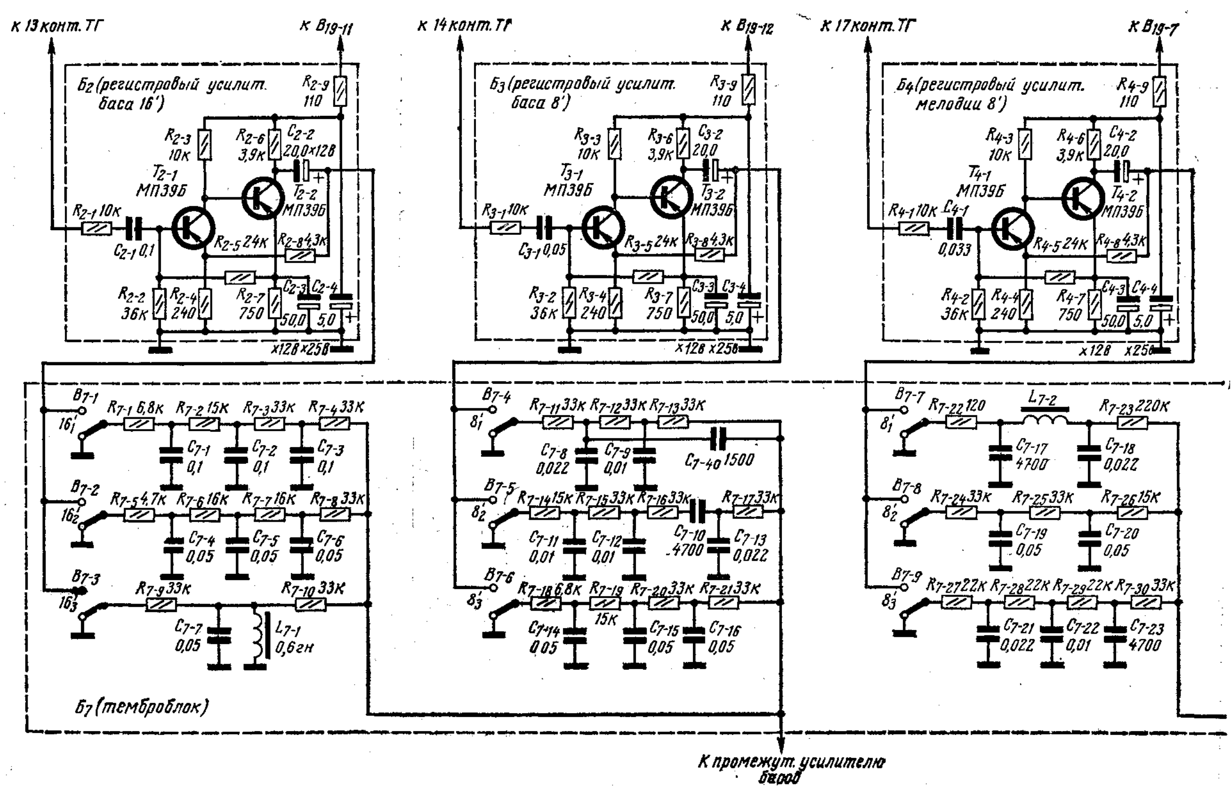
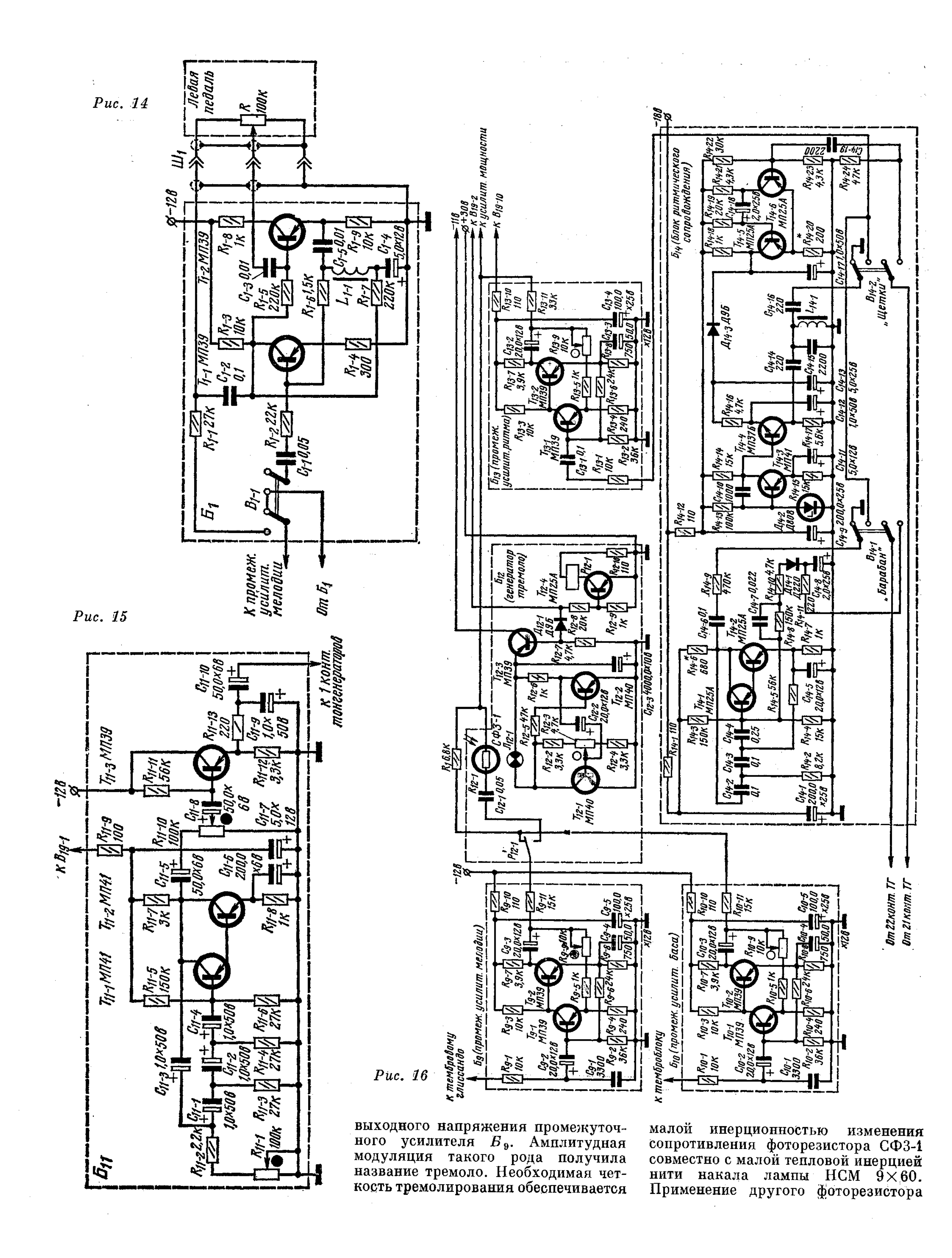


Рис. 13



выходного напряжения промежуточного усилителя $Б_9$. Амплитудная модуляция такого рода получила название тремоло. Необходимая четкость тремолирования обеспечивается малой инерционностью изменения сопротивления фоторезистора СФЗ-1 совместно с малой тепловой инерцией нити накала лампы НСМ 9×60. Применение другого фоторезистора

или другой лампочки может привести к получению эффекта амплитудного вибрато, а не тремоло, поэтому производить какую-либо замену указанных элементов не рекомендуется. Включение генератора тремоло производится при нажатии переключателя B_{19-2}, размещенного на корпусе баяна. При замыкании контактов переключателя напряжение 6 *в* поступает на точку соединения диода $Д_{12-1}$ и резистора R_{12-8}. В результате открывается транзисторный ключ на транзисторе T_{12-3}, подающий напряжение на генератор тремоло, и транзисторный ключ на транзисторе T_{12-4}, подающий напряжение на реле P_{12-1} типа РЭС-15 (паспорт РС4.591.001.П2). Реле срабатывает, и его контакты подключают выход блока $Б_9$ к модулятору с фоторезистором СФЗ-1.

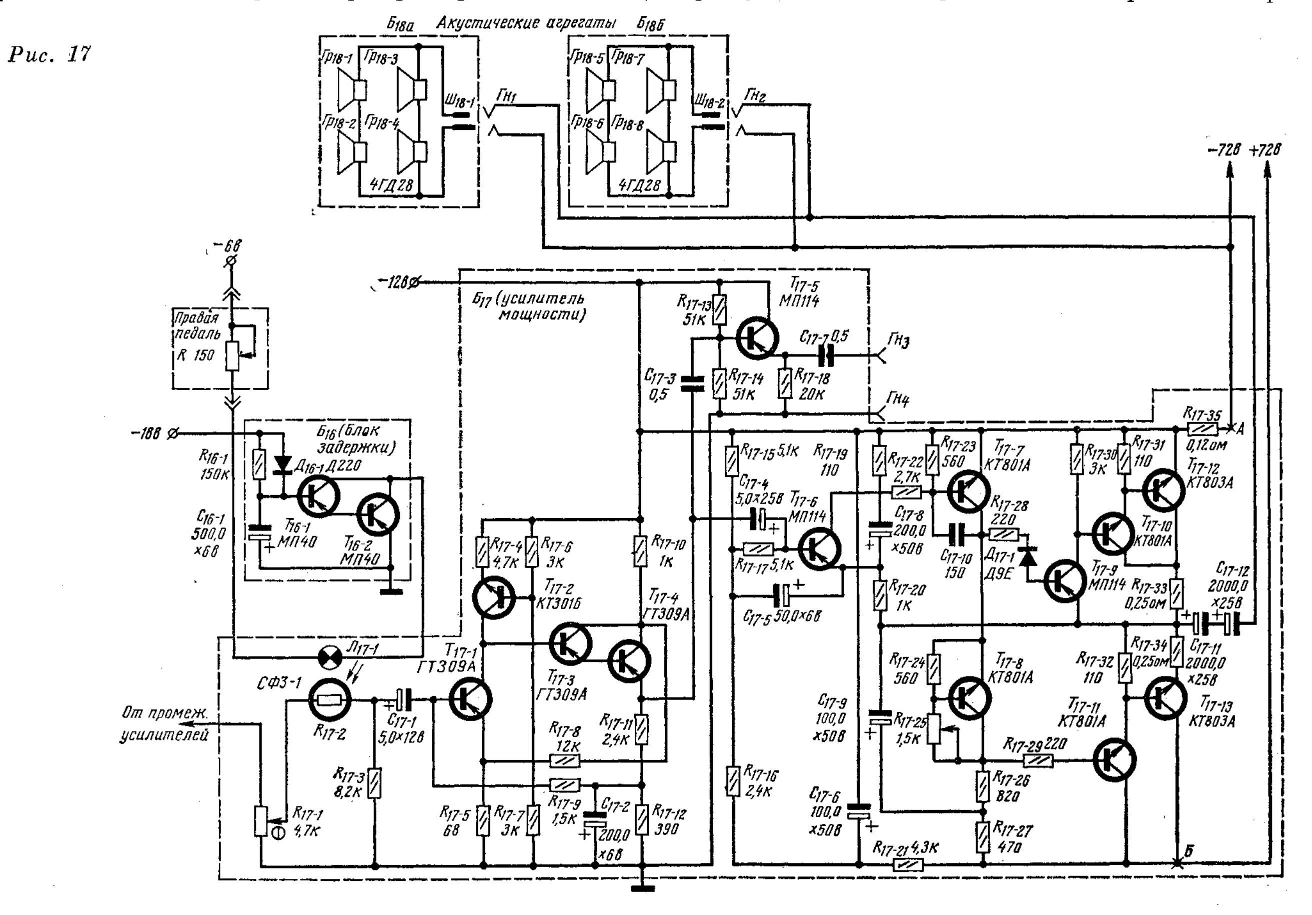
Блок ритмического сопровождения $Б_{14}$ состоит из двух шумовых генераторов: барабана и щеток. Генератор барабана собран на транзисторах T_{14-1} и T_{14-2} по схеме RC генератора. Генератор находится в заторможенном режиме из-за недостаточного коэффициента усиления, регулируемого резистором R_{14-6}. Сопротивление этого резистора выбирается таким, при котором генератор находится на грани самовозбуждения. При поступлении на базу транзистора T_{14-1} через формирующие цепи R_{14-11}, C_{14-8}, R_{14-10}, C_{14-7} импульса переменного напряжения от тонгенератора генератор барабана возбуждается, и на его выходе появляются затухающие синусоидальные колебания.

Генератор щеток состоит из генератора «белого» шума, собранного на стабилитроне $Д_{14-2}$, работающем в режиме лавинного пробоя, усилителя на транзисторе T_{14-3}, модулятора на транзисторе T_{14-4}, фильтра и ждущего мультивибратора на транзисторах T_{14-5} и T_{14-6}. При нажатии аккордовых кнопок баяна запускающее напряжение из блока тонгенераторов через переключатель B_{14-2} и дифференцирующий конденсатор C_{14-19} поступает на вход ждущего мультивибратора, на выходе которого появляется импульс напряжения, длительность которого определяет время работы транзистора T_{14-4}. Катушка L_{14-1} должна иметь добротность порядка 20—25. При недостаточной добротности звучание щеток утратит металлический оттенок, а при излишней добротности в тембре их звучания появится неприятный свистящий призвук. В последнем случае катушку следует зашунтировать резистором, сопротивление которого нужно подобрать по наиболее приятному звучанию. Таким же образом следует подобрать и емкости конденсаторов C_{14-14} — C_{14-16}. Катушка L_{14-1} выполнена на сердечнике из пермаллоевых (79НМ) пластин Ш5, толщина набора 10 *мм*. Обмотка катушки содержит 80 витков провода ПЭЛ 0,22. Выход блока ритмического сопровождения подключается ко входу промежуточного усилителя ритма $Б_{13}$. Коэффициент усиления усилителя регулируется резистором R_{13-9}, ручка регулировки которого выведена на панель управления электронного блока. Включается усилитель кнопкой «ритм» блока переключателей электронного баяна.

Усилитель мощности

Усилитель мощности (рис. 17) — наименование до некоторой степени условное, поскольку в него входят такие узлы, как предварительный усилитель на транзисторах T_{17-1} — T_{17-4}, регулятор громкости, выполненный в виде педали с лампочкой накаливания $Л_{17-1}$, фоторезистором R_{17-2} и блоком задержки, контрольный эмиттерный повтори-

Рис. 17



тель и собственно усилитель мощности, нагруженный на акустические системы $Б_{18а}$ и $Б_{18б}$. Предельная выходная мощность усилителя 50 *вт* устанавливается потенциометром R_{17-1} при регулировке электронного блока баяна. Контрольный усилитель на транзисторе T_{17-5} и гнезда $Гн_3$, $Гн_4$ предназначены для контроля работы и регулировки инструмента в заводских условиях и для записи на магнитофон.

В педали установлен проволочный резистор *R* типа ПП-3. Последовательно с этим резистором включена лампочка $Л_{17-1}$ и транзисторный ключ на транзисторах T_{16-1} и T_{16-2}, который открывается через 10—15 *сек* после включения инструмента в сеть. После этого возможно прохождение сигнала через фоторезистор и регулировка громкости. Такая задержка необходима вследствие того, что отпирающее напряжение на манипуляторах 6 *в* устанавливается раньше, чем запирающее +30 *в* и в первый момент после включения инструмента все манипуляторы оказываются открытыми. А поскольку транзисторный усилитель после подачи на него питающего напряжения мгновенно готов к работе, при каждом включении инструмента в громкоговорителях будет прослушиваться «звуковой взрыв», в том случае, если исполнитель забудет предварительно вывести регулятор усиления.

Усилитель мощности работает в режиме класса АВ. При его регулировке очень важно с помощью резистора R_{17-25} установить ток покоя выходных транзисторов в пределах 50—200 *ма*. О результатах регулировки судят по осциллограмме синусоидального сигнала на выходе усилителя при выходной мощности 1—2 *вт*. На осциллограмме должны полностью отсутствовать искажения типа «ступенька». Транзисторы T_{17-7}, T_{17-10}, T_{17-11} установлены на теплоотводах площадью не менее 35 *см*^{2}, а T_{17-12} и T_{17-13} на теплоотводах площадью не менее 800 *см*^{2}. Проволочные резисторы R_{17-33} — R_{17-35} намотаны манганиновым проводом марки Мн и Мц диаметром 0,5—0,8 *мм*. При самостоятельном изготовлении усилителя очень важно точки *А* и *В* соединить с источником питания 72 *в* толстым проводом диаметром не менее 0,75 *мм* кратчайшим путем.

Блок питания

Блок питания (рис. 18) содержит стабилизированные источники питания на напряжения: —6 *в*, —4 *в*, —12 *в*, +30 *в*, и —18 *в*, а также нестабилизированные источники напряжения на 11 *в* и 72 *в*. Транзистор T_{15-1} укреплен на теплоотводе площадью не менее 400 *см*^{2}. Силовой

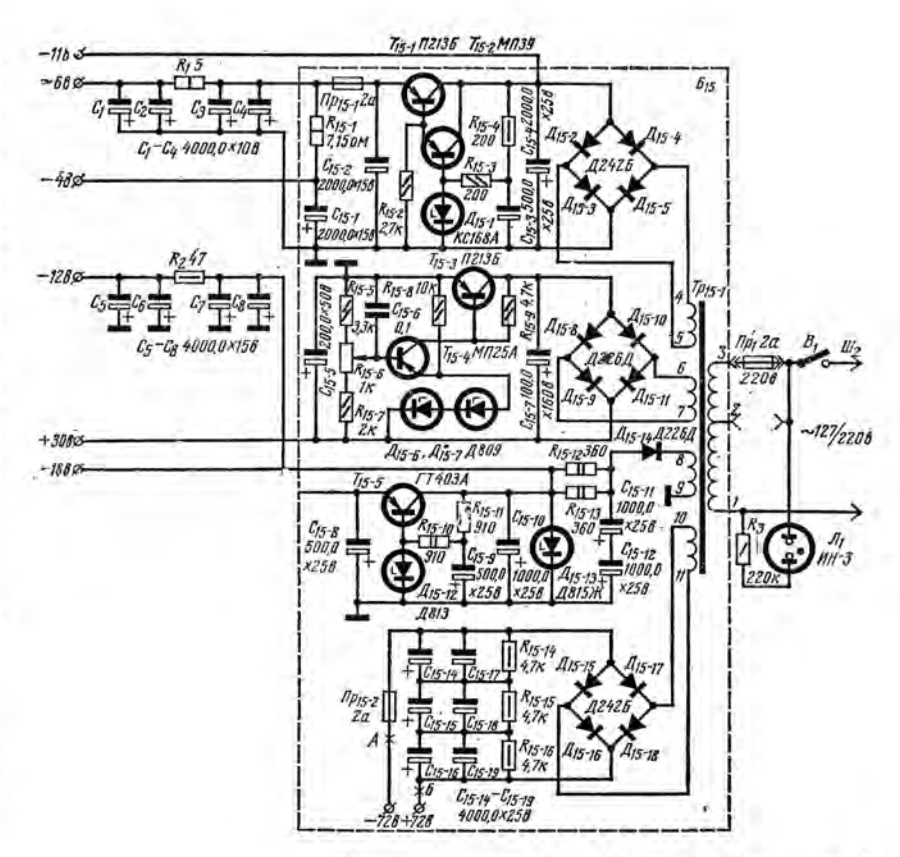


Рис. 18

трансформатор Tp_{15-1} собран на сердечнике из пластин УШ30 из трансформаторной стали Э320, толщина набора 45 *мм*. Сетевая обмотка *1—2* содержит 349 витков провода ПЭВ-1 0,59, а *2—3* — 256 витков провода ПЭВ-1 0,47. Обмотка *4—5* состоит из 27 витков провода ПЭВ-1 0,57, *6—7* — 99 витков провода ПЭВ-1 0,18, *8—9* — 71 витка провода ПЭВ-1 0,38 и *10—11* — 133 витков провода ПЭВ-1 0,9.

г. Житомир

ОБМЕН ОПЫТОМ

«ВОЗДУШНЫЙ» ПАЯЛЬНИК

Иногда в радиолюбительской практике возникает необходимость пайки деталей, поверхность которых может быть испорчена трением с жалом паяльника, например, посеребреной поверхности керамического конденсатора или кварцевого резонатора. В этих случаях можно применить «воздушный» паяльник. Такой паяльник также полезен при пайке тонких обмоточных проводов ПЭЛ и ЛЭШО, которые часто обрываются при пайке обычным паяльником, а также транзисторов, диодов и других мелких деталей на печатных платах.

Конструктивно «воздушный» паяльник представляет собой трубку-воздуховод из кварцевого стекла с оттянутым в виде сопла концом и отверстием в нем диаметром около 1 *мм* или металлического стержня от шариковой авторучки с удаленным шариком. Поверх трубки по всей ее длине плотно виток к витку намотана нагревательная обмотка проводом из нихрома. Как показывает практика, изоляции этой обмотки не требуется, так как при первом же включении на проводе образуется слой окалины, обладающий достаточными изолирующими свойствами. Степень нагрева регулируют с помощью ЛАТРа, поэтому диаметр провода обмотки можно выбирать в пределах 0,1—0,5 *мм*. В трубку от компрессора (например, применяемого для аквариумного рыбоводства) подают сжатый воздух.

Перед пайкой на деталь наносят кисточкой спиртоканифольный или анилиновый флюс. Припой может быть в виде опилок или тонкой проволоки. Так как температура нагрева металлической трубки велика, резиновый шланг компрессора подключают к ней через переходную фторопластовую трубку. Воздух, нагретый до температуры плавления припоя, подают к месту пайки.

Во избежание перегорания обмотки включать паяльник без подачи воздуха нельзя.

Б. ЛЕБЕДЕВ

ТЕХНИКА ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ГРАМЗАПИСИ

В. ДЮКОВ

Современная механическая запись звука позволяет относительно простыми техническими средствами получать более качественное воспроизведение звука, чем на бытовых магнитофонах. Хотя в длительности звучания долгоиграющая пластинка пока еще и уступает магнитофонной ленте, но этот разрыв не увеличивается. Уже осуществлена запись на пластинку телевизионного сигнала, а с появлением многоканальной стереофонии стала возможной запись четырехканальной информации на одну канавку, что равносильно четырем дорожкам на магнитной ленте. Новые проигрыватели позволяют использовать одну и ту же пластинку несколько сот раз без заметного ухудшения качества ее звучания.

В качестве примера рассмотрим проигрыватель с ручным управлением. Он состоит из трех основных узлов: **звукоснимающей головки, механической части** (мотор, привод диска с переключателем скоростей и система амортизирующей подвески) и **тонарма** (с устройствами микролифта, автостопа и компенсации так называемой «центростремительной силы»).

Проигрывающее устройство может быть составлено из отдельно приобретенных элементов, но это не означает их полную независимость. Применение самой лучшей головки не позволит реализовать ее потенциальных возможностей при плохом тонарме, а при высоком качестве этих двух узлов проигрыватель в целом может оказаться неудачным из-за посредственного механического привода, например, от его вибрации или нестабильности скорости вращения.

Как для отдельных элементов всего комплекса (проигрыватель, усилитель, акустическая система), так и для отдельных узлов каждого элемента остается верным правило: качество комплекса в целом определяется качеством самого слабого его звена. Учитывая эти соображения, обратим внимание на звукоснимающую головку. Именно от ее качества зависит в основном полоса воспроизводимых частот, коэффициент нелинейных искажений и другие параметры электропроигрывающего устройства, а конструктивные решения тонарма и механической части в определенной мере диктуются ее свойствами.



Рекордер при стереозаписи прорезает канавки, форма которых изображена на рис. 1. Видны канавки стереофонической пластинки, со стороны скола (нижняя, темная часть изображения). Рекордер при записи смещается по радиусу пластинки, а резец наклонен под углом 15° к плоскости диска. Рельеф каждого склона канавки несет соответствующую данному каналу информацию. Игла изготавливается обычно из алмаза и имеет правильную форму конуса, заканчивающегося полусферой (рис. 2).





Рис. 1. Канавки стереозаписи на грани скола грампластинки: а — увеличение в 250 раз; б — увеличение в 500 раз.

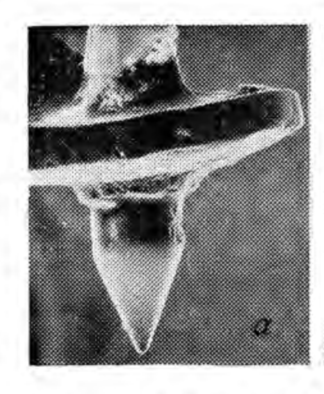






Рис. 2. Алмазная игла, с радиусом закругления 15 мкм от магнитной головки; а — увеличено в 80 раз, видна часть иглодержателя; б — увеличено в 200 раз; в — увеличено в 830 раз.

Ее радиус у иглы для воспроизведения монофонической долгоиграющей пластинки — 18—26 *мкм*, для стереофонической — 13—18 *мкм* (диаметр тонкого волоса около 60 *мкм*).

Для особо высококачественного проигрывания стереофонических пластинок иногда используют иглы с закруглением эллиптической формы (большая ось эллипса иглы ориентирована поперек канавки), они позволяют лучше воспроизвести высшие частоты. При воспроизведении иглодержатель, а также другие детали подвижной части головки, совершают перемещения в двух взаимно перпендикулярных направлениях. На рис. 3, *а* показано положение иглы в канавке, а на рис. 3, *б* угол ее наклона. Нормально игла опирается на склоны канавки, не касаясь ее дна. Отсюда следует, что, во-первых, давление на материал пластинки определяется площадью контактов иглы со склонами и углом их наклона, а во-вторых, изнашиваясь, игла становится «острее». При полном износе игла касается дна канавки и воспроизводит смешанный сигнал, содержащийся в рельефе линии взаимного пересечения склонов канавки. Применение алмазов в качестве материала для иглы дает возможность довести срок ее нормальной работы до 800—1000 часов против 150—200 часов для корунда или сапфира.

Из-за зазора между кончиком иглы и дном канавки последняя не очищается полностью от пылинок во

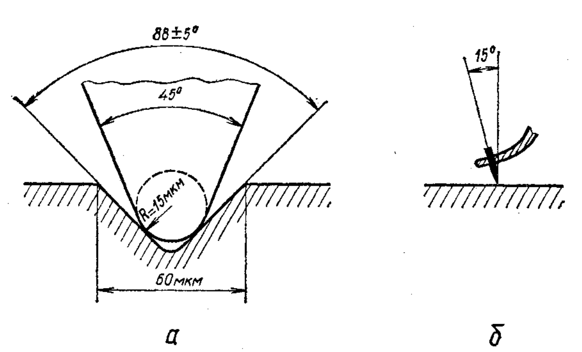


Рис. 3. Положение иглы в канавке; а — поперечное сечение; б — вид в плоскости, перпендикулярной радиусу пластинки.

время проигрывания и оставшиеся на дне частицы загрязнений вызывают «потрескивания». Вот почему рекомендуется чистить пластинку бархатной щеточкой.

Поверхности в точках соприкосновения иглы и канавки весьма малы и поэтому давление в этих точках относительно велико. Установлено, например, что коническая игла с полусферой радиусом 17 *мкм* и силой, действующей в вертикальном направлении на иглу (в рабочем состоянии) 2 *г*, создает давление до 3400 $кг/см^2$. Благодаря замечательным свойствам материала пластинки она способна выдержать без остаточной деформации подобное и даже большее давление, если к тому же оно действует сравнительно короткое время, что имеет место при проигрывании. Однако материал пластинки имеет в некотором роде своеобразный порог давления, по превышении которого происходит уже необратимое разрушение склонов канавки. Изучение износа пластинок при различных давлениях иглы с помощью растрового электронного микроскопа показало, что для иглы со сферическим закруглением радиусом 17,5 *мкм* и с силой давления 1,5 *г* износ пластинки за 50 проигрываний был менее заметен, чем за один проход той же иглой, но с силой давления в 5 *г*. Таким образом, для уменьшения износа пластинок нагрузку на иглу желательно снизить до 1,5—2 *г*.

Добавление к тонарму компенсирующего противовеса или пружины не решает эту проблему без применения дополнительных приспособлений. В самом деле, если с помощью противовеса уменьшить силу давления обычной головки (она имеет относительно жесткую фиксацию иглодержателя) на пластинку, то вертикальная составляющая силы перемещения иглы может привести к ее выталкиванию на соседние канавки, особенно на участках с большой амплитудой записанного сигнала. Этот эффект усугубляется трением, всегда существующим в вертикальной оси вращения тонарма. Иглодержатель должен быть закреплен в головке эластично и иметь достаточную податливость (горизонтальную и вертикальную), чтобы при слабых нагрузках игла могла обегать канавку без передачи толчков от рельефа ее склонов на тонарм.

Один из важных параметров, характеризующих качество закрепления подвижной головки, носит название гибкость. Гибкость измеряется в *см/дн* или *мм/N* и характеризует реакцию, вызываемую отклонением иглы. Для головок класса «Hi-Fi» гибкость (горизонтальная и вертикальная) обычно превышает 10 *мм/N* или 10^{-5} *см/дн*, то есть для отклонения иглы на 300 *мкм* (максимальная амплитуда записи пластинок) на нее должна подействовать сила примерно в 0,3 *г*.

На практике часто оценивают гибкость головки по ее способности считывать без искажений максимально возможные амплитуды записей тест-пластинки. Хорошая головка способна воспроизвести сигнал с амплитудой записи в 50—70 *мкм*, при некоторой силе давления иглы. С повышением этой силы игла более «уверенно» обегает неровности канавки, однако возрастает и износ звуконосителя, а при значительных силах давления, приближающихся к 10 *г*, головке практически уже нет необходимости иметь высокую гибкость. Таким образом, этот параметр очень важен при сравнении различных конструкций головок.

В настоящее время в стереоаппаратуре класса «Hi-Fi» применяют четыре основных типа звукоснимающих головок: пьезоэлектрические или керамические; динамические; магнитные; полупроводниковые. Первый тип головок, несмотря на свою простоту и достоинства, фактически вытеснен из высококачественной аппаратуры и находит применение лишь в дешевых электрофонах массового выпуска. Основной недостаток пьезоголовок — жесткость подвески иглодержателя (плохая гибкость), связан с необходимостью деформировать твердый пьезоэлемент для получения сигнала. Отдельные образцы могут иметь относительно высокие параметры, но при этом чувствительность их меньше, чем у обычных пьезоголовок.

Датчиком в динамических звукоснимающих головках служит катушка, передвигаемая иглодержателем в магнитном поле (как у динамического микрофона). Эти головки отличаются очень хорошими частотными характеристиками и имеют высокую гибкость, но обладают крайне низкой чувствительностью (напряжение выходного сигнала — порядка микровольт), они применяются главным образом в профессиональной аппаратуре.

В полупроводниковых головках в качестве датчика используют кристалл кремния, через который пропускается ток от внешнего источника. Движение иглы в канавке приводит к механическому воздействию на кристалл, и он изменяет при этом свое сопротивление, а следовательно проходящий через него ток. Головки такого типа воспроизводят широкую полосу частот: от 0 до нескольких десятков и даже сотен килогерц, а чувствительность их около 10 *мв сек/см*.

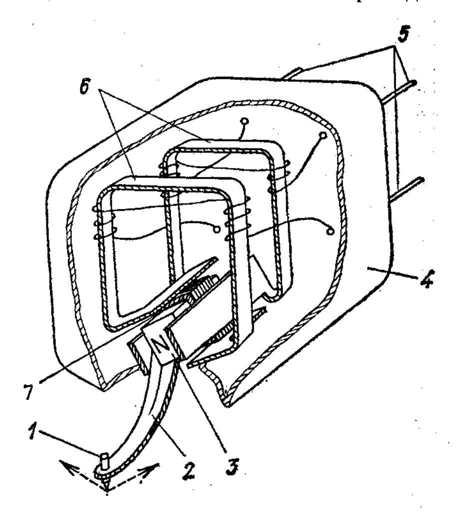


Рис. 4. Упрощенная схема механизма магнитной стереофонической головки. 1 — игла; 2 — иглодержатель; 3 — подвижный магнит; 4 — пермаллоевый экран — корпус; 5 — выводы; 6 — магнитопроводы с обмотками; 7 — эластичный хомутик.
Стрелки показывают направления перемещений конца иглы при проигрывании стереопластинки.

Наибольшее распространение получили магнитные головки, несмотря на то, что они требуют специальной частотной коррекции усилительного тракта, обладают относительно небольшой чувствительностью (порядка 1 *мв сек/см*) и подвержены влиянию внешних переменных магнит-

ных полей. Принцип действия магнитной головки можно понять из рис. 4. Подвижная часть состоит из магнита, иглы и соединяющего их иглодержателя. Она заменяется полностью в случае износа иглы. Гибкость такой системы может быть высокой, так как иглодержатель не связан механически жестко с неподвижной частью головки. Гибкость фиксирующего магнит-хомутика может быть в принципе выбрана произвольно. Тем не менее, при конструировании магнитной головки требуется согласовать несколько противоречивых требований. Желание добиться большей гибкости заставляет стремиться по возможности мягче закрепить иглодержатель с магнитом. Собственная резонансная частота подвижной части при этом уменьшается. Однако эту частоту целесообразно повысить и сделать более 20 *кгц*. Уменьшив массу подвижной системы, главным образом магнита (масса подвижных магнитов из феррита доводится до 0,5 *г*), последнее требование можно выполнить, но это снижает напряжение выходного сигнала. Его повышают, применяя обмотки с большим числом витков очень тонкого провода, так как обмотка должна быть легкой.

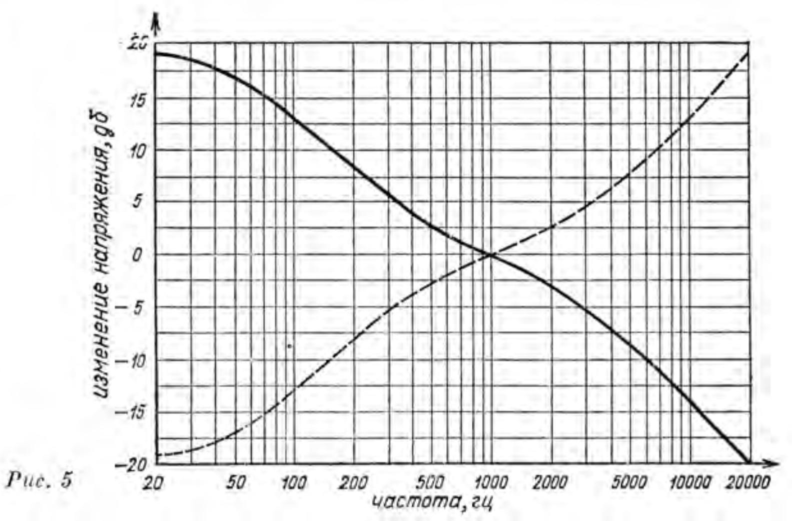


Рис. 5

Амплитуда колебаний резца рекордера падает с ростом записываемой частоты. При воспроизведении магнитной головкой наблюдается обратный эффект. Естественность звукопередачи в широком диапазоне частот достигают введением частотной коррекции в усилители записи и воспроизведения.

На рис. 5 показана форма частотной характеристики усилительного тракта записи (штриховая линия) и воспроизведения (сплошная линия), принятая во многих странах. Частотная характеристика сквозного канала при применении в бытовых проигрывателях магнитных головок в полосе 20—20000 *гц* имеет неравномерность ± 3 *дб*. При этом достигается разделение по каналам не менее 20 *дб*.

РЕГИСТРАТОР СЕЙСМИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ

Регистрация сейсмических колебаний инфранизкой частоты имеет большое значение при разнообразных исследованиях. С помощью приборов, регистрирующих эти колебания, определяют сейсмическую активность в различных районах Земли, пытаются прогнозировать землетрясения, составляют карты распространения искусственно возбуждаемых взрывами сейсмических волн и по получаемым при этом данным устанавливают местонахождение полезных ископаемых. По интенсивности создаваемых колебаний можно распознавать движущийся легкий и тяжелый транспорт, а также определять его воздействие на полотно дорог.

В предлагаемом приборе регистрацию сейсмических колебаний и преобразование их в электрические сигналы осуществляет сейсмический датчик типа СПЭН-1, подключенный на вход транзисторного усилителя, схема которого приведена на рисунке. Электрические импульсы, снимаемые с выхода этого усилителя, вызывают срабатывание счетчика импульсов СБ-1М/50.

Питание прибора осуществляется от семи батарей 3336Л. Потребляемый ток при максимальной интенсивности регистрируемых колебаний не превышает 8 *ма*.

Переменный резистор R_{10} является регулятором чувствительности. Диод $Д_1$ служит для защиты транзистора T_4 от пробоя экстратоками, возникающими при прохождении электрических импульсов через счетчик СБ-1М/50, имеющий значительную индуктивность обмотки.

Конструкция и детали. Усилитель выполнен на плате из фольгированного гетинакса размерами 60×30 *мм* способом печатного монтажа. В приборе применены транзисторы со средним коэффициентом усиления. Транзисторы T_1, T_3 могут быть типа МП39 или МП41, а T_2, T_4 — МП26. В качестве $Д_1$ можно применить диод Д2Е.

Счетчик импульсов СБ-1М/50 при использовании прибора только для регистрации наличия сейсмических волн может быть заменен реле с током срабатывания 3—7 *ма*.

Вместо сейсмического датчика СПЭН-1 можно применить самодельный датчик, выполненный из какого-либо громкоговорителя. При этом выходной трансформатор используют в качестве согласующего, включая его высокоомную обмотку на вход усилителя.

При подобной переделке необходимо повысить жесткость диффузора. Для этого поверхность диффузора покрывают слоем клея БФ-2. В вершину конуса диффузора вклеивают картонный кружок, чтобы в магнитный зазор громкоговорителя не попадали инородные частицы. При этом инерционность диффузора повышается за счет его утяжеления.

T_1 МП42 T_2 МП25 T_3 МП42 T_4 МП25
R_1 220к R_3 18к R_4 220к R_6 18к R_7 47к R_9 3к R_{10} 220к R_{11} 20к
C_1 5,0×25В C_2 5,0×50В C_3 5,0×50В C_4 5,0×50В
К датчику СПЭН-1
R_2 510 R_5 510 R_8 510 R_{12} 510
К счетчику СБ-1М/50
$Б_1$ 31,5В
$Д_1$ Д311

С. СЕМЧЕНКОВ

Усовершенствование магнитофона „Днепр-12"

Добрую славу у любителей магнитной записи завоевали магнитофоны «Днепр». Начиная с модели «Днепр-12», лентопротяжные механизмы магнитофонов стали собираться по трехмоторной кинематической схеме. Это намного упростило магнитофон, сделало его более надежным в эксплуатации.

Однако, как показала практика, у этих магнитофонов есть существенный недостаток — неплотная намотка ленты при перемотках. Причина этого в том, что торможение узла, с которого в данный момент лента сматывается, осуществляется только за счет трения в подшипниках электродвигателя, промежуточного обрезиненного ролика и подкатушечника. Для устранения этого недостатка наш читатель О. Бережнов (г. Тула) предлагает ввести при перемотках электрическое торможение боковых электродвигателей путем подачи на их обмотки постоянного напряжения. В переключатель рода работ своего магнитофона он добавил еще одну плату. Для регулирования тока через обмотки, а следовательно и натяжения магнитной ленты, О. Бережнов использовал переменный резистор, включив его в цепь питания двигателей.

В. Керного (г. Минск) решил эту же задачу проще: он ввел всего два соединения между контактами переключателя.

Однако такую переделку можно рекомендовать не всем владельцам магнитофонов, так как из-за нерегулируемого торможения в некоторых случаях не будет обеспечиваться уверенная перемотка ленты, особенно в конце рулона и при пониженном напряжении питания.

В обоих случаях для торможения боковых электродвигателей авторы использовали постоянное напряжение, снимаемое с диода $Д_7$ (см. принципиальную схему магнитофона в «Радио», 1966, № 7, стр. 34). Этим же напряжением осуществляется в магнитофоне торможение боковых электродвигателей в момент остановки лентопротяжного механизма, причем подается оно на тот двигатель, который в режиме перемотки был обесточен, что приводит к нежелательным рывкам ленты. Один из способов устранения такого недостатка предлагает киевлянин В. Заложин.

Несомненные удобства создает дистанционное управление работой магнитофона. Однако возможно оно только в том случае, если работой узла прижимного ролика управляет электромагнит, а не система рычагов, связанных с переключателем рода работ. Простой способ перевода магнитофона «Днепр-12Н» на дистанционное управление описывает в своей статье Р. Мухамадиев (Донецкая область).

Усовершенствование лентопротяжного механизма

Изменения в схеме магнитофона, показанные на рис. 1 утолщенными линиями, позволяют осуществить электрическое торможение боковых электродвигателей в режиме перемотки. Постоянное напряжение с диода $Д_7$ через переменный резистор $R_а$ подается либо на электродвигатель M_1 (*«Перемотка вперед»*), либо на M_3 (*«Перемотка назад»*).

Для того, чтобы эти переключения можно было производить с помощью переключателя рода работ, в него необходимо ввести еще одну плату (на схеме — верхняя). В имеющемся переключателе аккуратно заменяют ось и крепежные шпильки, которые можно взять от трехплатного переключателя. Переменный резистор $R_а$ (типа СП) закрепляют на кронштейне под панелью магнитофона в любом свободном месте.

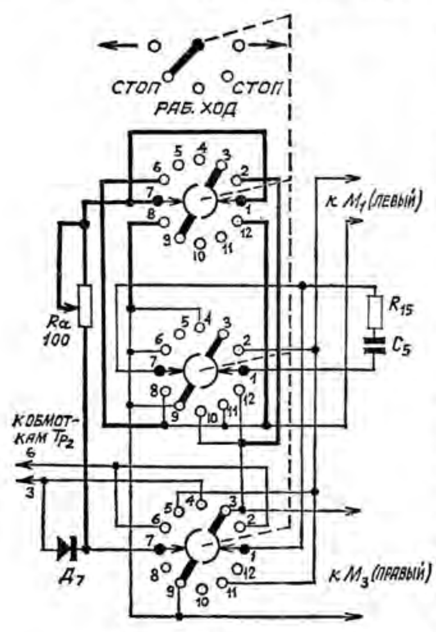


Рис. 1

Закончив монтаж, регулируют работу лентопротяжного механизма так, чтобы натяжение ленты при перемотке было достаточным для плотной намотки. Установив движок переменного резистора $R_а$ в среднее положение, ленту перематывают вперед, затем назад. Если в тот момент, когда на катушке остается 20—30 *м* ленты, скорость перемотки резко падает или катушки останавливаются вовсе, напряжение на обмотке двигателя, осуществляющего в данном режиме торможение, необходимо уменьшить. При неплотной намотке напряжение следует несколько увеличить. После регулировки ось переменного резистора стопорят несколькими каплями нитрокраски.

Описанные изменения частично можно ввести и в схему магнитофона «Днепр-14А». В этом магнитофоне подающий узел снабжен механическим тормозом. Поэтому постоянное напряжение необходимо подавать только на правый электродвигатель (при перемотке назад).

О. БЕРЕЖНОВ

г. Тула

Повысить плотность намотки магнитной ленты при перемотке можно путем электрического торможения двигателя того узла, который в данном режиме работы выполняет роль подающего. Для этого целесообразно использовать постоянное напряжение после диода $Д_7$ (рис. 2), подавая его на одну из обмоток двигателя. На рисунке переключатель рода работ показан в положении, соответствующем перемотке назад. Постоянное напряжение с диода подается на обмотку двигателя M_3. При установке переключателя в другое крайнее положение постоянным током питается обмотка двигателя M_1.

Рис. 2

Изменения в монтаже магнитофона сводятся к установке перемычек между контактами *8* и *9*, а также *11* и *12* на ближайшей к панели лентопротяжного механизма плате галетного переключателя.

В. КЕРНОГО

г. Минск

В магнитофоне «Днепр-12М» ведущий электродвигатель включен во всех режимах работы, в том числе и при остановленном лентопротяжном механизме. В процессе эксплуатации нередки случаи, когда

большую часть времени магнитофон работает в режиме ожидания. При этом двигатель сильно нагревается, что неблагоприятно сказывается на резиновом ролике, передающем вращение от двигателя маховику ведущего вала.

Этот недостаток схемы магнитофона можно в значительной степени устранить, если изменить коммутацию так, чтобы во всех режимах, кроме рабочего хода, на ведущий двигатель подавалось пониженное напряжение.

Участок схемы магнитофона с внесенным изменением показан на рис. 3. Во всех положениях переключателя рода работ, кроме «*Рабочий ход*», на двигатель M_2 подается напряжение примерно 93 *в* с отводов *3* и *5* силового трансформатора $Тр_1$. Как видно из схемы, изменена и цепь электрического торможения боковых двигателей. Раньше постоянное напряжение с диода $Д_7$ подавалось в момент остановки лентопротяжного механизма только на двигатель того узла, с которого сматывалась лента. Теперь при торможении обмотки обоих двигателей включаются последовательно. Благодаря этому остановка ленты на любых скоростях перемотки осуществляется более «мягко», без рывков. Кроме того, ток, а следовательно и мощность, рассеиваемая обмотками двигателей при остановленном лентопротяжном механизме, значительно уменьшаются.

Указанные изменения можно внести и в схемы магнитофонов «Днепр-12Н» и «Днепр-14А».

В. ЗАЛОЖИН

г. Киев

Дистанционное управление магнитофоном

Изменения в схеме и конструкции магнитофона, описанные ниже, позволяют осуществить дистанционное управление его работой. Участок принципиальной схемы с изменениями показан на рис. 4. Здесь $Эм_а$ — электромагнит, управляющий работой прижимного ролика, $Р_а$ — реле, коммутирующее напряжение питания электродвигателей. Напряжение для питания обмоток электромагнита и реле снимается с диода $Д_а$. Конденсатор $С_а$ служит для сглаживания пульсаций напряжения после диода. Лампочка $Л_а$ предназначена для индикации режима «*Запись*». Напряжение питания подается на нее через контакты выключателя $В_а$, управляемого переключателем рода работ усилителя магнитофона. Выключатель $В_б$ установлен на педали и соединяется с магнитофоном двухпроводным кабелем.

При нажиме на педаль контакты этого выключателя замыкают цепь питания реле $Р_а$ и электромагнита $Эм_а$, в результате чего реле срабатывает и своими контактами $Р^1_а$ и $Р^2_а$ замыкает цепь питания электродвигателя приемного узла, а контактами $Р^3_а$ разрывает цепь постоянного напряжения, подаваемого на этот электродвигатель в режиме «*Стоп*» с целью торможения. Одновременно срабатывает электромагнит $Эм_а$. Прижимной ролик, рычаг которого связан с якорем электромагнита посредством тросика, прижимается к ведущему валу, и начинается протяжка ленты.

При размыкании контактов выключателя $В_б$ лентопротяжный механизм возвращается в исходное положение.

Конструкция узла управления прижимным роликом и размещение вновь вводимых деталей показаны на рис. 5, а чертежи деталей — на рис. 6. Вначале удаляют рычаг кратковременной остановки ленты вместе с кронштейном и на его месте закрепляют патрон *9* с сигнальной лампочкой *7*. Затем снимают пружину переключателя рода работ усилителя и в его фиксирующий механизм вставляют стальной шарик диаметром 5 *мм*. Это необходимо для того, чтобы при дистанционном управлении работой магнитофона переключатель усилителя можно было зафиксировать в положении «*Запись*». Контакты выключателя $В_а$ (конструкция их аналогична контактам КП-1, имею-

Рис. 3

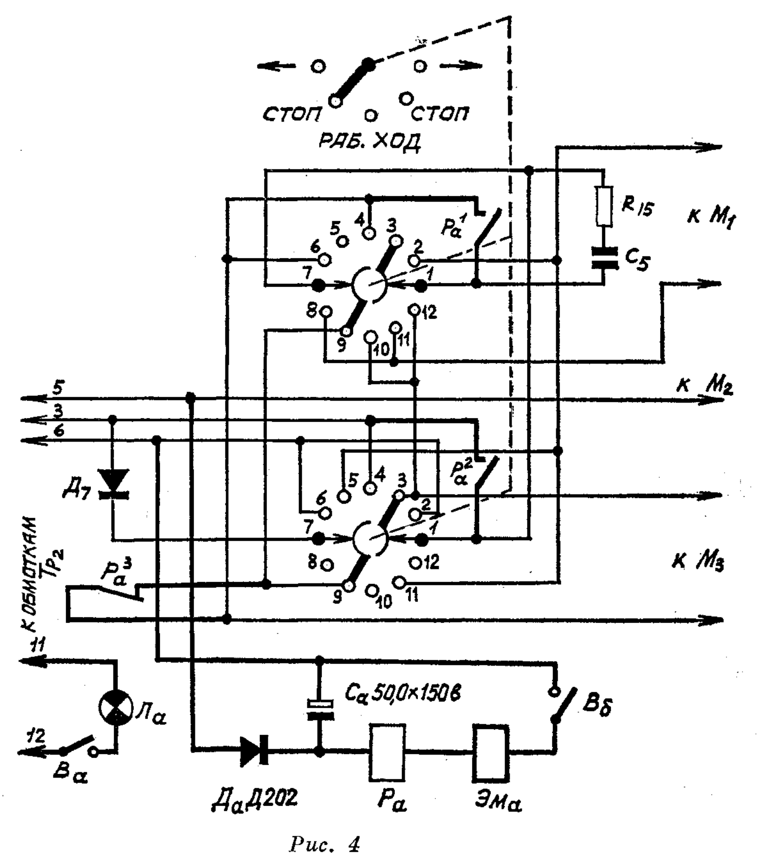


Рис. 4

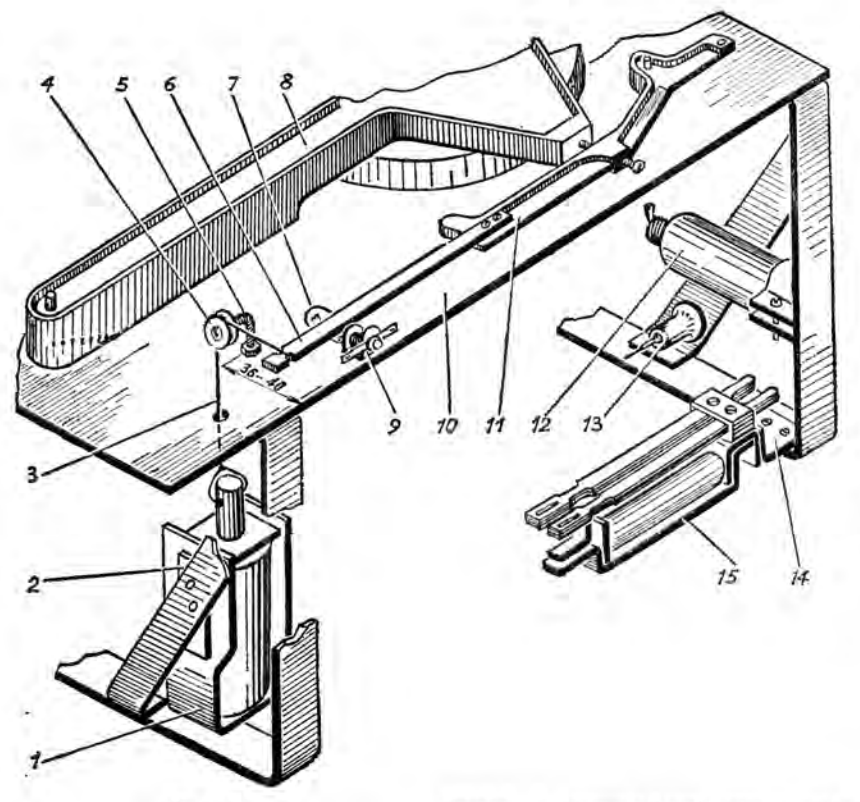
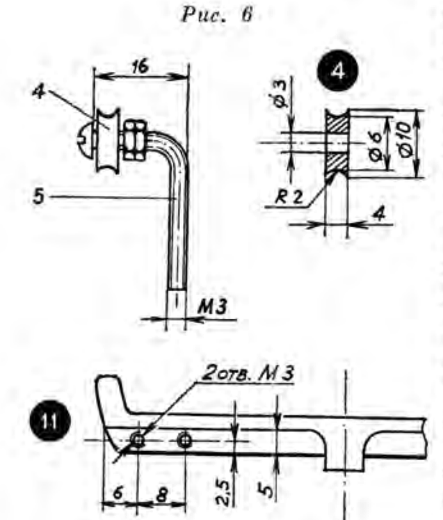
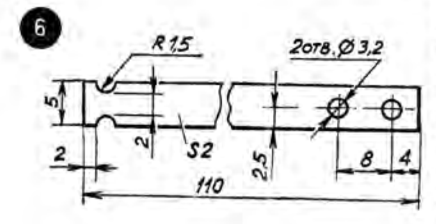


Рис. 5

Рис. 6





щимся в магнитофоне) закрепляют на панели *10* лентопротяжного механизма (на рисунке не показано) таким образом, чтобы они замыкались при установке переключателя в положение «*Запись*».

После этого снимают рычаг *11* и в соответствии с рис. 6 сверлят в нем два отверстия и нарезают в них резьбу М3. Планку *6* изготавливают из стали и закрепляют на рычаге *11* двумя винтами М3. Установив рычаг *11* на место, сверлят отверстие под кронштейн *5*, представляющий собой изогнутый винт М3×45 с длиной нарезки 40 *мм*. Место сверления выбирают таким образом, чтобы при установке переключателя рода работ в положение «*Рабочий ход*» расстояние от конца планки *6* до ролика не превышало 6—8 *мм*. Кронштейн *5* закрепляют на панели магнитофона с помощью двух гаек М3 так, чтобы желобок ролика находился на одном уровне с планкой 6.

Далее в панели *10* и экране переключателя рода работ усилителя сверлят отверстия диаметром 3,5 *мм* и вставляют в них отрезок линоксиновой или полихлорвиниловой трубки длиной 70 *мм*. Через эту трубку пропускают тросик *3*, один конец которого закрепляют на планке *6*, а другой — на якоре электромагнита *1*. Для того, чтобы тросик не соскакивал с ролика *4*, его обматывают одним витком тросика.

Электромагнит закрепляют на боковой планке каркаса магнитофона таким образом, чтобы тросик проходил через отверстия в панели *10* и экране без перегибов. При необходимости между планкой и корпусом электромагнита устанавливают прокладки *2*.

Диод $Д_а$ (*13*) крепят на другой боковой планке через изоляционные прокладки из гетинакса или текстолита толщиной 1—1,5 *мм*. Для крепления реле *15* использован уголок *14* из дюралюминия толщиной 3 *мм*, конденсатора $C_а$ (*12*),— держатель, изготовленный из алюминия толщиной 1,5 *мм*.

При переделке использованы следующие детали: электромагнит от магнитофона «Романтика», реле РПН (паспорт РФ4.503.237), электролитический конденсатор КЭ-2, диод Д202, лампочка 6,3 *в*, 0,28 *а*.

Налаживание лентопротяжного механизма с описанными изменениями сводится к выбору точного места крепления электромагнита и регулировке реле. Включив питание магнитофона, устанавливают переключатели рода работ в положение «*Рабочий ход*» и отмечают на панели лентопротяжного механизма положение рычага *8* прижимного ролика. Затем переключатель приводят в левое положение «*Стоп*», замыкают цепь питания электромагнита и, перемещая его, устанавливают рычаг прижимного ролика в положение, отмеченное ранее. После этого электромагнит окончательно закрепляют. Реле необходимо отрегулировать так, чтобы его контакты $Р^1_а$ и $Р^2_а$ замыкались, а $Р^3_а$ размыкались одновременно.

При дистанционном управлении работой магнитофона переключатель рода работ всегда должен находиться в левом положении «*Стоп*».

Р. МУХАМАДИЕВ

Донецкая область

ОРИЕНТИРОВАНИЕ ТЕЛЕВИЗИОННОЙ АНТЕННЫ

Для получения наилучшего изображения на экране телевизора, расположенного на границе зоны уверенного приема и за нею, очень важно направить антенну точно на телецентр. Проконтролировать правильность направления антенны можно, присоединив минусовый щуп авометра к управляющей сетке лампы амплитудного селектора, а плюсовой — к корпусу телевизора. Антенну вращают до тех пор, пока авометр не покажет максимальное отрицательное напряжение. В этот момент она будет направлена точно на телецентр.

М. ЯНКЕЛОВИЧ

г. Ужгород

ГЕНЕРАТОР-ЧАСТОТОМЕР

В. ПЛОТНИКОВ, Г. ГЕРАСИМОВ, Ю. КУКСА

В радиолюбительской практике трудно обойтись без измерительных приборов. Наиболее интересна для массового повторения малогабаритная аппаратура, собранная на транзисторах. Рассматриваемое ниже устройство представляет собой комбинированный прибор, состоящий из генератора напряжения звуковой частоты и частотомера. Подобное сочетание значительно расширяет возможности прибора: при непосредственном отсчете показаний по микроамперметру отпадает необходимость в градуировке шкалы частот генератора. Кроме того, к преимуществам можно отнести наличие одного переключателя диапазонов для генератора и частотомера, а также применение общего стабилизированного источника питания.

Частотомер. Весь диапазон частот (0—200 *кгц*) разбит на 4 поддиапазона: 0—200 *гц*; 0—2000 *гц*; 0—20 *кгц*; 0—200 *кгц*. Минимальное напряжение входного сигнала, при котором возможно определение его частоты, составляет 30 *мв*, максимальное — 20 *в*. Погрешность частотомера не превышает 3%.

Принцип измерения частоты, примененный в этом приборе, заключается в нахождении среднего значения тока в одном из плеч ждущего мультивибратора, запускаемого исследуемым сигналом. В исходном состоянии транзистор T_5 (см. рис. 1) ждущего мультивибратора (T_5—T_6) закрыт, и ток в его коллекторной цепи практически равен нулю. При подаче на вход частотомера исследуемого сигнала ждущий мультивибратор периодически (с частотой сигнала) генерирует прямоугольные импульсы одинаковой формы. Измеряемое стрелочным прибором среднее значение коллекторного тока транзистора T_5 пропорционально частоте повторения импульсов ждущего мультивибратора, а следовательно, и частоте исследуемого сигнала. Для получения необходимой точности отсчета форма импульсов в пределах каждого поддиапазона должна быть неизменной (стабильной по длительности и амплитуде). Это обеспечивается использованием для запуска ждущего мультивибратора коротких дифференцированных импульсов и питанием от источника стабилизированного напряжения. Первый каскад (T_1) является усилителем входного сигнала. Несимметричный триггер (T_2, T_3) служит для формирования прямоугольных импульсов, которые далее дифференцируются цепочкой C_6 R_{15}. Продифференцированные импульсы (положительной полярности) управляют работой ждущего мультивибратора (T_5, T_6). Такая система запуска (с предварительным формированием и последующим дифференцированием импульсов) позволяет получать на выходе ждущего мультивибратора импульсы, форма которых не зависит от формы и амплитуды исследуемого сигнала. Для повышения точности отсчета на разных диапазонах длительность импульсов ждущего мультивибратора выбрана различной. Она определяется параметрами цепочек $R_{20}R_{25}C_8$, $R_{20}R_{24}C_9$, $R_{20}R_{23}C_{10}$ и $R_{21}R_{22}C_{11}$.

Настройку частотомера начинают

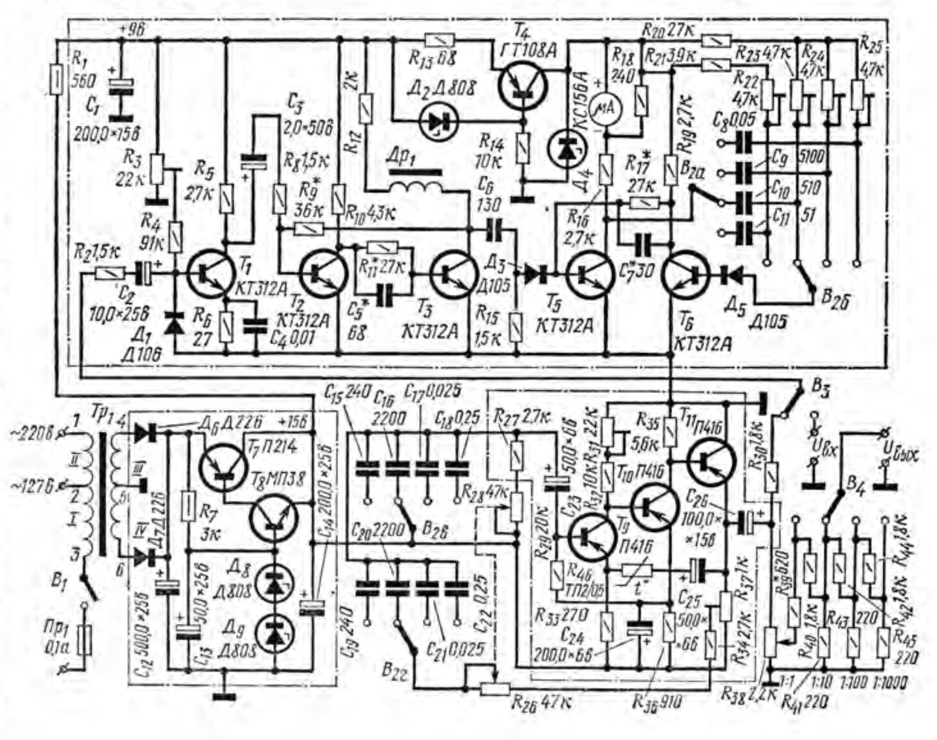


Рис. 1. Принципиальная схема прибора.

с проверки величины напряжения на конденсаторе C_1. Оно должно быть в пределах 8—10 *в*. Затем от внешнего генератора звуковой частоты подают на вход сигнал величиной 100 *мв* и сравнивают осциллограммы напряжений в контрольных точках с эпюрами, изображенными на рис. 2.

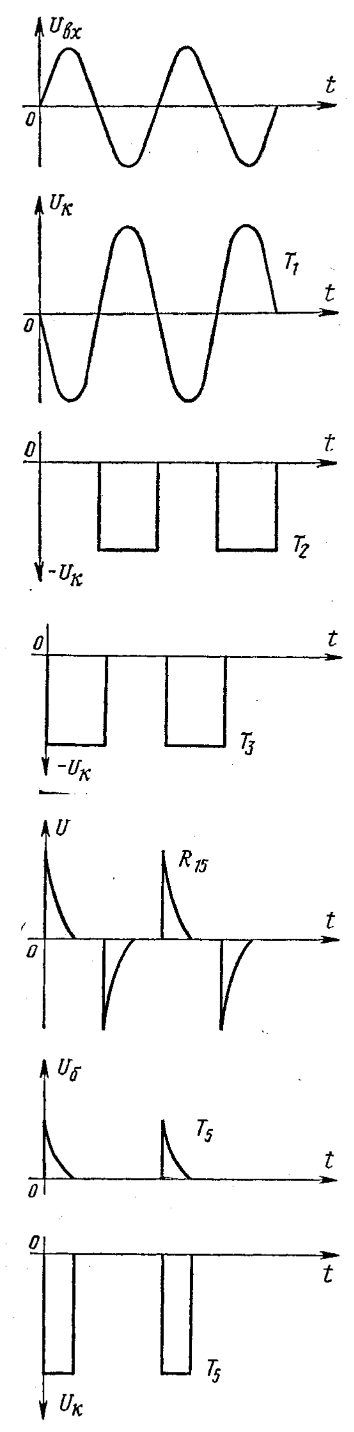


Рис. 2. Эпюры напряжений.

Режим входного каскада по постоянному току устанавливают резистором R_3 так, чтобы напряжение на коллекторе транзистора T_1 было равно примерно 4—5 *в*. Настройку триггера и ждущего мультивибратора ведут подбором номиналов резисторов R_9, R_{11}, R_{17}. Для нормальной работы триггера и ждущего мультивибратора на высоких частотах надо подобрать емкости конденсаторов C_5 и C_7. Подстроечными резисторами R_{22}—R_{25} устанавливают стрелку микроамперметра на деление 200 *мка* при частоте входного напряжения, соответствующей верхней границе каждого настраиваемого поддиапазона.

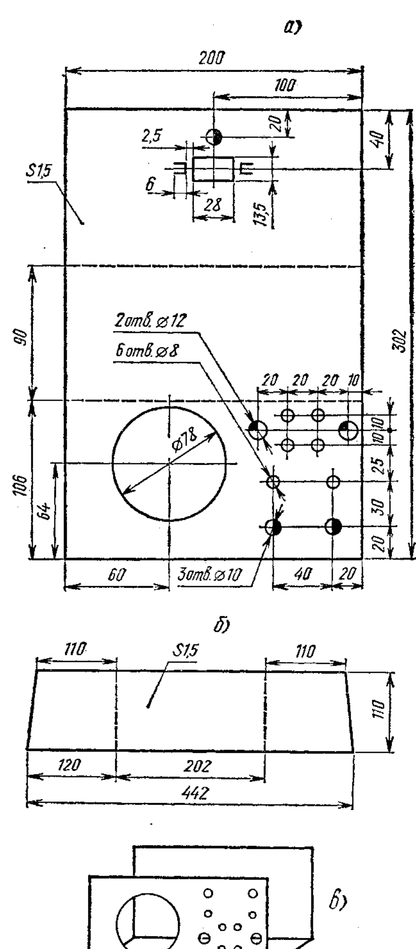
Генератор (T_9— T_{11}) имеет четыре поддиапазона частот: 20—200 *гц*; 200—2000 *гц*; 2—20 *кгц*; 20—200 *кгц*. Нестабильность амплитуды сигнала не превышает 1 *дб* (только в конце последнего поддиапазона она достигает 3 *дб*). Коэффициент нелинейных искажений составляет не более 0,3% во всем диапазоне частот.

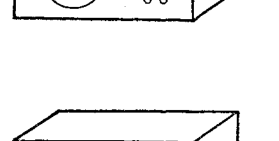
При правильном монтаже и исправных деталях вся настройка генератора сводится к установлению режима транзистора T_9 по постоянному току подстроечным резистором R_{31} и напряжения 7,2 *в* на эмиттере T_{11}— при помощи R_{37}. Режим генерации выбирают таким, чтобы полная амплитуда сигнала на потенциометре R_{38} была в пределах 1,5—2 *в*.

Для удобства работы с генератором на выходе аттенюатора (B_4 в позиции 1 : 1) при нижнем (по схеме) положении движка потенциометра R_{38} подбором резистора R_{39} можно добиться кратности амплитуды выходного сигнала целочисленным значениям напряжения (1 или 2 *в*). Тогда шкала плавной регулировки входного сигнала будет иметь 10 равных делений. Но при этом необходимо помнить, что в качестве R_{38} должен быть применен потенциометр только с линейной зависимостью изменения сопротивления от угла поворота оси.

Источник питания. И частотомер, и генератор представляют собой законченные конструкции, которые могут работать самостоятельно. Для упрощения прибора и удобства эксплуатации они объединены и питаются от общего сетевого стабилизированного источника постоянного напряжения.

Компенсационный стабилизатор напряжения собран на транзисторах T_7 (проходной, без дополнительного радиатора) и T_8 (усилитель постоянного тока). Опорное напряжение снимается с соединенных последовательно стабилитронов $Д_8$ и $Д_9$. При изменении сетевого напряжения на ±10% напряжение на выходе стабилизатора поддерживается равным 15 *в* ±1%.





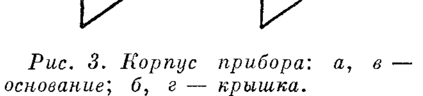
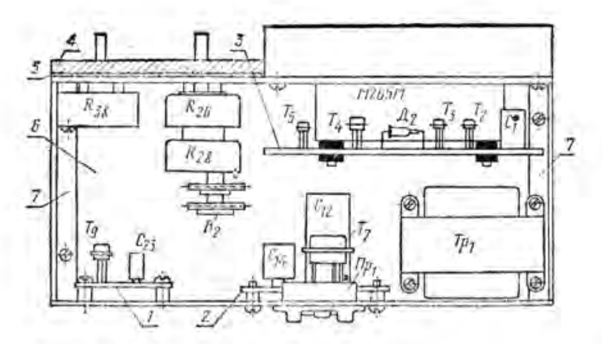


Рис. 3. Корпус прибора: а, в — основание; б, г — крышка.

Конструкция и детали. Прибор смонтирован в корпусе из листового алюминия толщиной 1,5 *мм* (рис. 3). Расположение печатных плат и основных деталей показано на рис. 4. Для крепления печатных плат использованы буксы с резьбой под винт М3. Крышка к корпусу прикреплена четырьмя винтами М3, для чего в нижней его части установлены уголки с резьбовыми отверстиями. Чертежи печатных плат приведены на рис. 5—7.

В качестве измерительного прибора использован микроамперметр типа М265М на 200 *мка*. Дроссель $Др_1$—



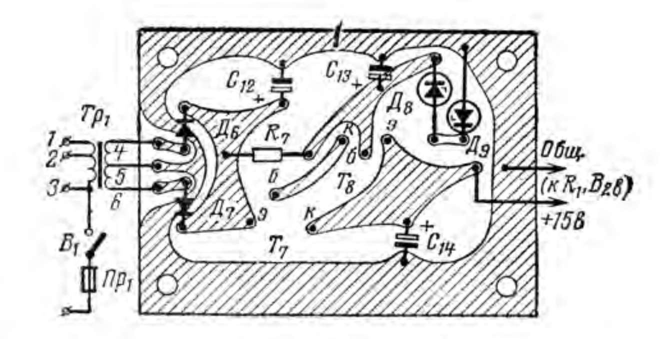


Рис. 4. Сборочный чертеж прибора (вид сверху): 1 — плата генератора; 2 — плата стабилизатора; 3 — плата частотомера; 4 — фальшпанель; 5 — шильдик; 6 — корпус; 7 — уголки.

Рис. 6. Печатная плата стабилизатора.

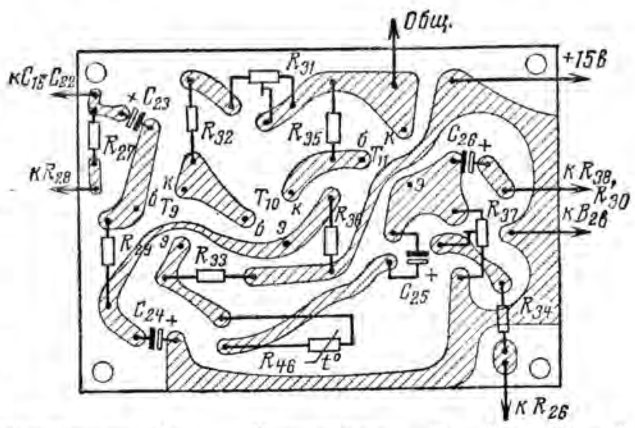


Рис. 5. Печатная плата генератора.

марки Д-0,1 (его индуктивность 10—15 *мкгн*) или самодельный (состоит из 15—20 витков провода ПЭЛ 0,23, намотанных на ферритовом стержне от контура ПЧ приемника «Сокол» или «Селга»).

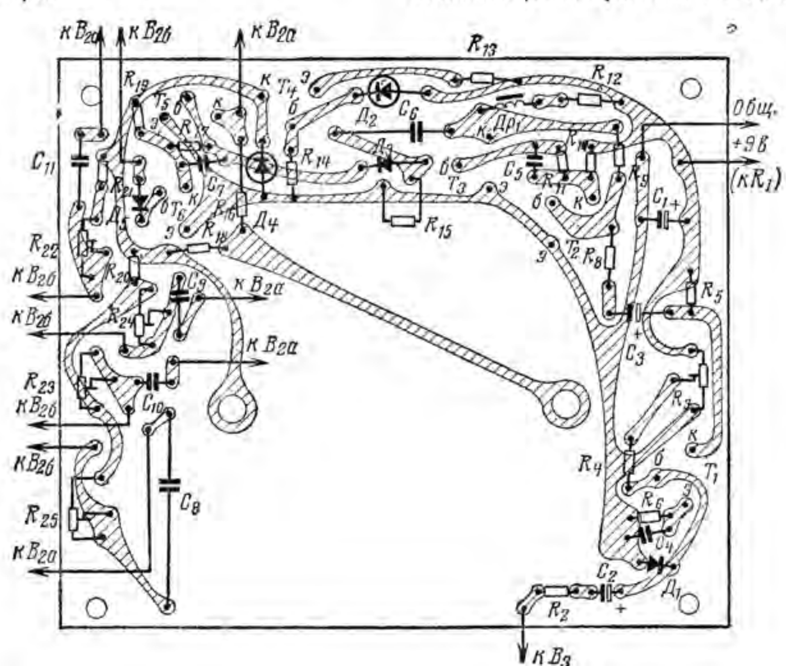
Рис. 7. Печатная плата частотомера.

Транзисторы T_1—T_3, T_5—T_6 (КТ312А) могут быть заменены на КТ315 (с любым буквенным индексом), T_4 (ГТ108А) — на МП39—МП41. Вместо диодов $Д_3$ и $Д_5$ (Д105) можно применить любые высокочастотные кремниевые диоды.

Все используемые в приборе постоянные резисторы типа МЛТ; подстроечные — СП3-1б-0,25; переменные: R_{26}, R_{28} — сдвоенные, марки СП3-7а-В, R_{38} — СП-4аМ-А. Конденсаторы C_5—C_7, C_{11}, C_{15}, C_{19} — типа КТ-1 (или КД-1); C_4 — К10-7В-Н90; C_9, C_{16}, C_{20} — БМ-2-200; C_{10} — ПМ-1; C_8, C_{17}, C_{18}, C_{21}, C_{22} — МБМ-160.

Обозначение по схеме	Число витков	Провод	Сердечник
$Тр_1$			Ш20×16
I	1270	ПЭВ-2 0,14	
II	930	ПЭВ-2 0,1	
III	180	ПЭВ-2 0,35	
IV	180		

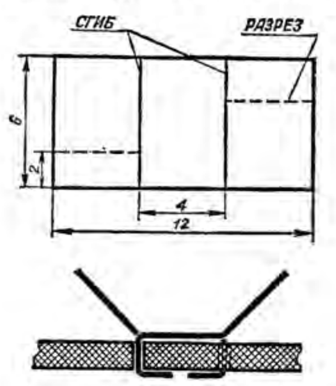
Электролитические конденсаторы — все марки К50-6. Тумблеры B_1, B_3 — типа ТП1-2, переключатели B_2, B_4 — малогабаритные, рассчитаны на четыре положения и два направления (4П2Н). Намоточные данные трансформатора питания приведены в таблице.



МОНТАЖНЫЙ ЛЕПЕСТОК

Опорный лепесток монтажной платы или колодки можно изготовить из листовой латуни, меди, луженой жести.

В прямоугольной пластине размерами 12×6 *мм* (см. рисунок) делают разрезы, а получившиеся при этом полоски отгибают



в разные стороны. Узкие полоски служат для крепления лепестка в отверстиях в монтажной плате или колодке, широкие — для пайки выводов деталей.

В. РЕМИЗОВ

г. Прокопьевск

УСТАНОВКА ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

Канд. биол. наук
В. СТОЛЯРЕНКО

Зимой посевы озимых культур, охлаждаясь до критических отрицательных температур, могут погибнуть. Для большинства районированных сортов озимой пшеницы такой температурой будет минус 20—25° С на глубине узла кущения (условно 3 *см*). Поэтому для правильной оценки состояния посевов необходимо в течение зимы следить за температурой почвы на этой глубине. Однако применяемый до настоящего времени способ измерения температуры почвы малоэффективен, трудоемок и не обеспечивает нужной точности.

В поисках более прогрессивных методов измерения температуры во Всесоюзном научно-исследовательском институте кукурузы ВАСХНИЛ (г. Днепропетровск) была собрана и испытана установка для автоматического дистанционного измерения и регистрации температуры почвы на глубине залегания узла кущения. Эта установка обеспечивает круглосуточное измерение и регистрацию температуры почвы и воздуха в шести точках поля. Результаты измерений позволяют определить минимальную и максимальную температуры почвы и воздуха за контрольный период, а также время, в течение которого была та или иная температура. Ошибка измерений не превышает одного процента от измеряемой величины.

Принципиальная схема описываемой установки приведена на рис. 1. В качестве регистрирующего устройства использован электронный автоматический потенциометр типа КСП-4, выпускаемый промышленностью для работы с термопарами. Но применение термопар в качестве датчиков для дистанционного измерения температуры почвы неэффективно, в первую очередь, из-за малого перепада температур воздуха и почвы на глубине 3 *см*. Кроме того, концы кабеля, соединяющего датчики, установленные в поле, и потенциометр, расположенный в помещении, находятся под воздействием разных температур. Их перепад часто больше, чем перепад между температурами почвы и воздуха. В результате этого возникает э. д. с. в самом кабеле (особенно в местах спаев), величина которой может превышать э. д. с. термопары. И, наконец, в этом случае требуется идеальная гидроизоляция датчиков и кабеля, так как замыкание термопар почвенным раствором вызывает возникновение гальванической э. д. с.

Более перспективным является использование в качестве датчиков температуры полупроводниковых терморезисторов. Применение вместо термопар терморезисторов вызывает необходимость незначительной переделки входной цепи КСП-4. Она заключается в том, что на вход потенциометра подсоединяют мост, состоящий из резисторов R_1, R_3, R_4 и R_5 (R_6—R_{10}), а также в применении тумблера $В_1$ и дополнительного источника питания $Б_1$. В диагональ моста включают шунт R_2, а в одно из плеч — переключатель ($В_2$) датчиков температуры R_5 — R_{10} (ранее используемый в КСП-4 для коммутации термопар).

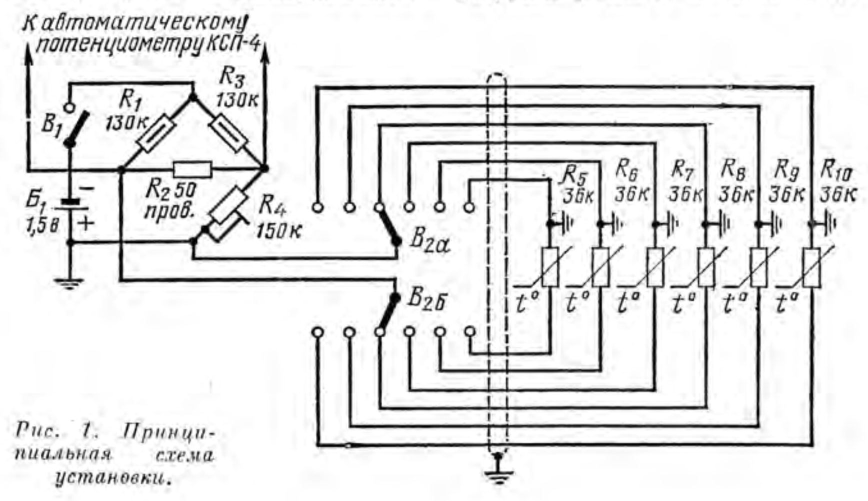


Рис. 1. Принципиальная схема установки.

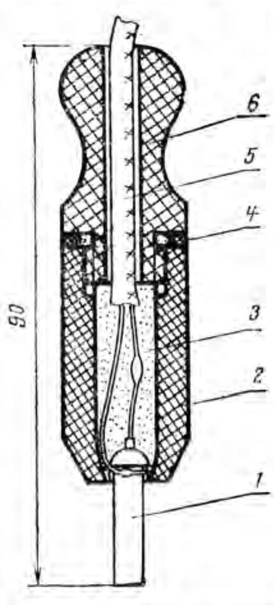


Рис. 2. Датчик температуры: 1 — терморезистор ММТ-4; 2 — патрон, 3 — асбестовый наполнитель; 4 — резиновая шайба; 5 — кабель; 6 — крышка патрона.

В предлагаемой установке применены терморезисторы типа ММТ-4 с температурным коэффициентом сопротивления (ТКС) 3%. Эти терморезисторы рассчитаны на работу в агрессивных средах и сравнительно мало инерционны. Номинальные значения сопротивлений терморезисторов выбраны с таким расчетом, чтобы вызванные перепадом температур изменения сопротивления датчика во

много раз превышали возникающие по той же причине изменения сопротивления кабеля. Чтобы обеспечить надежную работу установки, все терморезисторы подобраны с максимально близкими параметрами.

Для соединения элементов установки использован медный многожильный кабель. Расстояние от точки измерения до потенциометра — 100 *м*. Соединение жил кабеля с датчиками осуществлено сваркой, места сварки тщательно изолированы. Кабель помещен в стальную трубу и зарыт в землю.

Конструкция датчика показана на рис. 2. К корпусу терморезистора *1* быстро, чтобы не перегреть полупроводниковый элемент, приваривают со стороны стеклянного изолятора один провод кабеля, а второй из выбранной пары — к выводу терморезистора. Затем терморезистор помещают в выточенный из органического стекла цилиндрический патрон *2*, внутреннюю полость которого заполняют массой *3* из асбестовой крошки, замешанной на растворе полистирола в дихлорэтане, что обеспечивает надежную герметизацию точек сварки и изоляцию выводов терморезистора.

Для измерения температуры воздуха датчик устанавливают на деревянном шесте на высоте одного метра над поверхностью земли. Чтобы предотвратить попадание на датчик прямых солнечных лучей, его прикрывают козырьком.

Потенциометр градуируют так, чтобы вся шкала измерительного прибора соответствовала диапазону температур от —30 до +30° С. Для этого собранные датчики с проводами необходимой длины помещают в термостат-холодильник. Температуру в термостате контролируют по эталонному ртутному термометру. Изменяя через определенные интервалы температуру в камере в указанном диапазоне, записывают показания прибора при данной температуре для каждого датчика. Датчики переключаются автоматически электродвигателем потенциометра. По полученным значениям температуры и показаниям прибора строят графики для каждого датчика. На рис. 3 изображен калибровочный график для одного из датчиков.

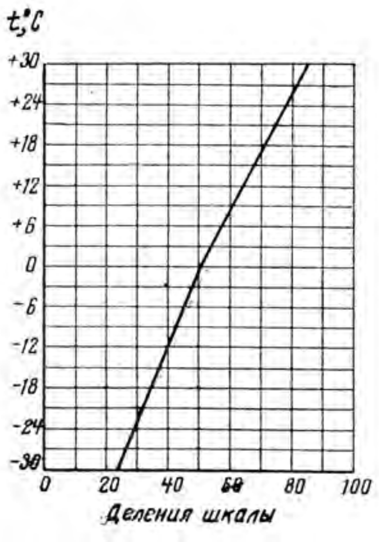


Рис. 3

г. Днепропетровск

РАДИОСПОРТСМЕНЫ О СВОЕЙ ТЕХНИКЕ

ТЕЛЕГРАФНЫЙ КЛЮЧ

Полуавтоматический телеграфный ключ, схема которого приведена на рисунке, отличается простотой и надежностью в работе. Кроме того, его достоинством является возможность регулировки длительности паузы совместно с регулировкой длительности сигнала (в простейших конструкциях такая возможность часто отсутствует).

Ключ работает следующим образом. В исходном состоянии оба транзистора закрыты. При замыкании контактов манипулятора через них и нормально замкнутые контакты P_2^1 реле P_2 на базу транзистора T_1 подается открывающее его напряжение. Одновременно начинается заряд конденсатора C_1. После того, как транзистор T_1 откроется, срабатывает реле P_1, через контакты P_1^1 которого поступает открывающее напряжение на базу транзистора T_2. Это же напряжение заряжает конденсатор C_2. Вторая пара контактов реле P_1 (P_1^2) используется для манипуляции внешней цепи.

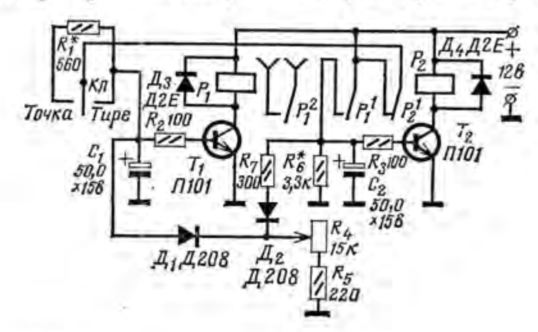
При открывании транзистора T_2 срабатывает реле P_2, размыкая контакты P_2^1 и прекращая подачу напряжения на базу транзистора T_1. После того, как конденсатор C_1 разрядится через цепь $Д_1$— R_4— R_5 и эмиттерный переход транзистора T_1, последний закроется, реле P_1 выключится, контакты P_1^1 разомкнутся. При этом прекратится подача напряжения на базу транзистора T_2, вследствие чего он после разряда конденсатора C_2 закроется, и реле P_2 выключится, а контакты P_2^1 замкнутся. Ключ окажется снова в исходном состоянии.

Длительность телеграфной посылки зависит от времени, в течение которого транзистор T_1 находится в открытом состоянии. Это время определяется постоянными времени заряда и разряда конденсатора C_1. Постоянная времени разряда может изменяться с помощью переменного резистора R_4; при этом регулируется скорость передачи. Постоянная времени заряда изменяется включением резистора R_1 при передаче точек.

С помощью транзистора T_2 и реле P_2 устройство формирует паузы, поскольку следующая телеграфная посылка (при замкнутых контактах манипулятора) возможна лишь после окончания разряда конденсатора C_2. Постоянная времени его разряда также изменяется при регулировке скорости передачи резистором R_4.

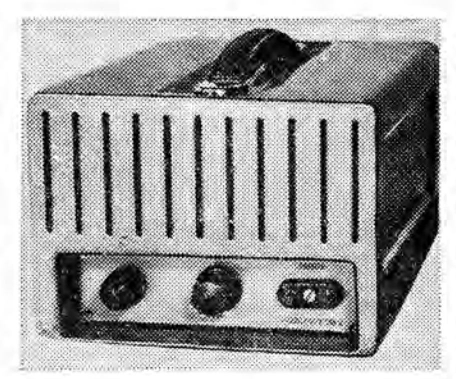
В данной конструкции можно применить реле РЭС-6 (паспорт РФ0.452.110 — P_1 и РФ0.452.120 — P_2), практически любые диоды и низкочастотные транзисторы. В случае применения *p-n-p* транзисторов следует поменять полярность включения источника питания, конденсаторов и диодов.

Налаживание ключа сводится к подбору с помощью резисторов R_1 и R_6 правильных соотношений между длительностями точек, тире и пауз. Для определения этих соотношений удобно использовать осциллограф с длительным послесвечением трубки (например, ОМП-1).



Б. ТЕЛЬПИШ

г. Дмитров Московской обл.



СТАБИЛИЗАТОР ПЕРЕМЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ НА ТИРИСТОРАХ

Для стабилизации переменного напряжения широко используются феррорезонансные стабилизаторы. Однако они имеют ряд существенных недостатков: низкий коэффициент полезного действия, зависимость выходного напряжения от частоты сети, значительные поля рассеивания, большой вес и габариты. Более совершенными в этом отношении являются стабилизаторы переменного напряжения на тиристорах. Принцип работы таких стабилизаторов заключается в автоматическом изменении коэффициента трансформации сетевого трансформатора с помощью тиристорных ключей.

Принципиальная схема стабилизатора изображена на рис. 1. Пути тока нагрузки выделены на схеме утолщенными линиями. В стабилизаторе установлен силовой трансформатор $Тр_2$, у которого выходное напряжение снимается с выводов *1-4*, а сетевое напряжение подается к выводам *1-2-5* через два тиристорных ключа: верхний (по схеме) — $Д_3$, $Д_4$, и нижний — $Д_9$.

При повышенном сетевом напряжении нижний ключ закрыт, а верхний открыт. При этом трансформатор работает как понижающий. При пониженном напряжении сети закрывается верхний ключ, а нижний открывается, и трансформатор работает как повышающий. Включение ключей осуществляется управляющими сигналами, источником которых для верхнего ключа является трансформатор $Тр_1$, включенный своей первичной обмоткой (выводы *1-3*) параллельно нижнему ключу. Сигналы, управляющие нижним ключом, вырабатывает специальное устройство, работа которого рассмотрена ниже.

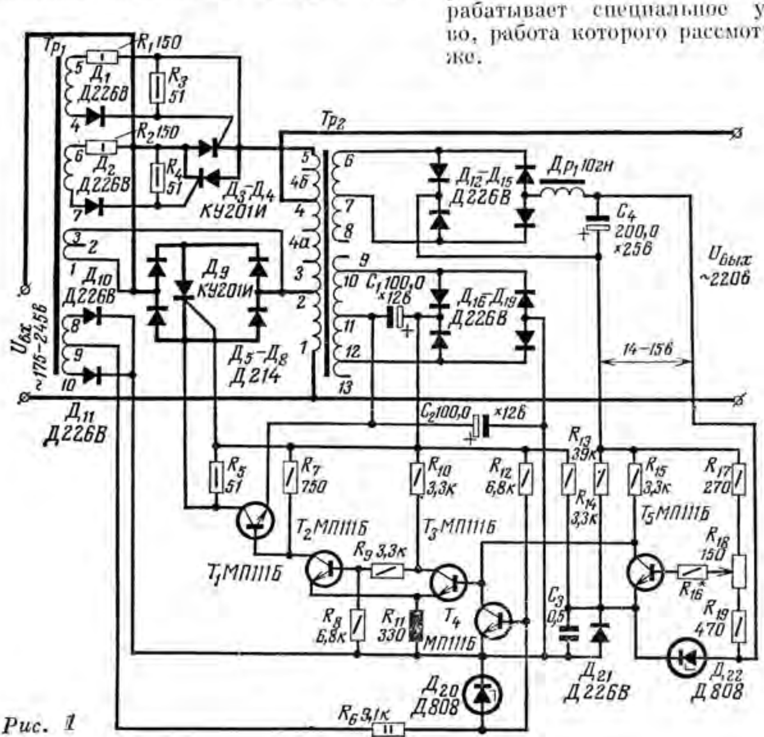


Рис. 1

Верхний ключ состоит из двух тиристоров $Д_3$ и $Д_4$, включенных встречно-параллельно. Тиристор $Д_3$ открывается при положительной полуволне сетевого напряжения, а $Д_4$— при отрицательной. Трансформатор $Тр_1$ выполнен так, чтобы управляющие сигналы на тиристоры подавались в начале полупериода. Например, в начале положительной полуволны сетевого напряжения на тиристор $Д_3$ (верхний по схеме рис. 1) подается прямое напряжение от сети и управляющий сигнал с обмотки *4-5*. Тиристор открывается, и через него течет ток в обмотку $Тр_2$. В это время тиристор $Д_4$ закрыт обратным напряжением. На первичную обмотку трансформатора $Тр_1$ подается напряжение только тогда, когда закрыт нижний ключ.

Нижний ключ состоит из диодного моста $Д_5$— $Д_8$, в диагональ которого включен тиристор $Д_9$. Напряжение к этому тиристору прикладывается только в прямом направлении. При открывании нижнего ключа, например в середине положительного полупериода сетевого напряжения, напряжение на трансформаторе $Тр_1$ резко уменьшается, практически до нуля, управляющие сигналы на тиристоры $Д_3$ и $Д_4$ не подаются, напряжение с выводов *2-5* трансформатора $Тр_2$ через открытый нижний ключ прикладывается к верхнему ключу, и он закрывается. Тиристор $Д_3$ ключа закрывается потому, что оказывается под обратным напряжением, а тиристор $Д_4$, несмотря на то, что на него подается прямое напряжение, остается закрытым из-за отсутствия на нем управляющего сигнала.

То же самое происходит при открывании нижнего ключа в отрицательный полупериод выходного напряжения. При отсутствии сигнала на управляющем электроде тиристора $Д_9$ нижний ключ закрыт. При подаче управляющего сигнала тиристор $Д_9$ открывается, и ток может протекать через диоды в противоположных плечах моста, тиристор и обмотку трансформатора $Тр_2$. При перемене знака входного напряжения тиристор $Д_9$ закрывается и остается закрытым до момента подачи управляющего сигнала.

Таким образом, при максимальном входном напряжении практически весь период открыт верхний ключ и форма выходного напряжения синусоидальна. При минимальном входном напряжении практически весь период открыт нижний ключ и форма выходного напряжения также синусоидальна. В промежуточных режимах первую часть полупериода открыт верхний ключ, а вторую — нижний, и форма выходного напряжения ступенчато-синусоидальна

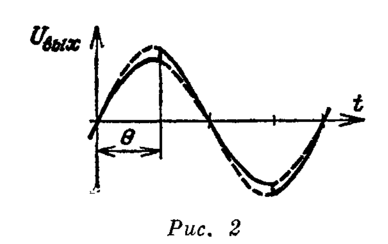


Рис. 2

(см. рис. 2). Стабилизация осуществляется за счет смещения момента включения нижнего ключа (момента подачи на тиристор $Д_9$ управляющего сигнала) относительно начала полупериода. Это смещение зависит от знака и величины отклонения выходного напряжения от номинального.

Сигналы, управляющие включением нижнего ключа, формирует специальное устройство, выполненное на транзисторах T_1— T_5. Эти сигналы представляют собой короткие импульсы с частотой следования 100 *гц*. Устройство работает следующим образом.

Переменное напряжение с обмотки *8-9-10* трансформатора $Тр_1$ выпрямляется диодами $Д_{10}$, $Д_{11}$ и через балластный резистор R_6 прикладывается к стабилитрону $Д_{20}$, который преобразует пульсирующее напряжение в трапецеидальные импульсы с частотой 100 *гц*. Так как напряжение на стабилитроне приложено «плюсом» к эмиттеру, а «минусом» — к базе транзистора T_4, то этот транзистор закрывается на время действия импульсов.

На транзисторе T_4 собран *RC* генератор пилообразного напряжения, работающий в ключевом режиме. При закрытом транзисторе T_4 происходит заряд конденсатора C_3 через резистор R_{13}. Когда транзистор T_4 открывается, конденсатор C_3 разряжается через него и переход эмиттер — коллектор транзистора T_5. На транзисторе T_5 собран усилитель постоянного тока, который усиливает сигнал, несущий информацию об отклонении выходного напряжения стабилизатора от номинального. Этот сигнал вырабатывается в эмиттерно-базовой цепи транзистора T_5, состоящей из стабилитрона $Д_{22}$, делителя R_{17}— R_{19} и резистора R_{16}. Контрольное напряжение на транзистор T_5 поступает с обмотки *6-7* трансформатора $Тр_2$ через выпрямитель $Д_{12}$— $Д_{15}$ и фильтр $Др_1$, C_4.

Таким образом, сразу после закрывания транзистора T_4 к базе транзистора T_3 прикладывается напряжение, равное сумме напряжений на конденсаторе C_3 и на участке коллектор — эмиттер транзистора T_5. Это суммарное напряжение плавно увеличивается за счет заряда конденсатора C_3. Увеличение продолжается до момента срабатывания триггера Шмитта, собранного на транзисторах T_3 и T_2. Момент срабатывания триггера зависит от величины выходного напряжения усилителя на транзисторе T_5, которое пропорционально выходному напряжению стабилизатора.

К выходу триггера Шмитта подключен усилитель на транзисторе T_1, работающий в ключевом режиме.

Как только сработает триггер и его транзистор T_2 закроется, транзистор T_1 открывается и переходит в состояние насыщения. При этом падение напряжения на резисторе R_5 поступает на управляющий электрод тиристора $Д_9$. Тиристор открывается, и напряжение на обмотке *1-3*, а следовательно, и на обмотке *8-10* $Тр_1$, уменьшается практически до нуля. Под действием тока, протекающего через резистор R_{12}, транзистор T_4 открывается, напряжение на его коллекторе уменьшается, и триггер Шмитта снова переключается в первоначальное состояние. Это, в свою очередь, снова приводит к закрыванию транзистора T_1, и устройство остается в этом положении до конца полупериода сетевого напряжения, то-есть до прихода очередного импульса со стабилитрона $Д_{20}$. Как только откроется транзистор T_4, конденсатор C_3 резко перезаряжается до напряжения, равного разности напряжений между коллектором и эмиттером транзисторов T_5 и T_4. Так как это напряжение у транзистора T_5 больше, то напряжение на конденсаторе меняет знак. Диод $Д_{21}$ ограничивает заряд конденсатора C_3 напряжением обратной полярности.

В конце полупериода тиристор закрывается, и в начале следующего полупериода на обмотке *8-9-10* появляется напряжение, транзистор T_4 закрывается, и цикл повторяется.

Для нормальной работы стабилизатора необходимо, чтобы в статическом режиме (когда входное напряжение не изменяется) управляющее устройство обеспечивало переключение тиристорных ключей в один и тот же момент в каждом полупериоде сетевого напряжения. В значительной степени выполнение этого условия зависит от величины пульсаций выходного напряжения усилителя на транзисторе T_5, которая пропорциональна уровню пульсаций на конденсаторе C_4. Уменьшение пульсаций увеличением емкости этого конденсатора или индуктивности дросселя $Др_1$ приводит к ухудшению быстродействия стабилизатора и увеличению его габаритов. Поэтому в стабилизаторе пульсация уменьшена за счет некоторого уменьшения усиления усилителя введением резистора R_{16} в цепь базы транзистора T_5, что лишь несколько увеличивает нестабильность среднего значения выходного напряжения (до $\pm$1,5—2%).

Резисторы R_3, R_4 и R_5 предотвращают самопроизвольное переключение тиристоров при положительной полуволне напряжения на аноде в случае повышенной температуры. Диоды $Д_1$ и $Д_2$ защищают управляющие переходы тиристоров от напряжения обратной полярности, а резисторы R_1 и R_2 ограничивают ток через эти переходы. Для более надежной работы тиристоров рекомендуется выводы *2-5* трансформатора $Тр_2$ зашунтировать *RC* цепочкой (51 *ом* и 0,5 *мкф*), которая уменьшает выбросы напряжения при переключении ключей, а параллельно нижнему ключу (выводы *1-3* трансформатора $Тр_1$) включить конденсатор емкостью 0,5 *мкф* на 500 *в*, защищающий тиристор от перенапряжения при включении стабилизатора.

Генератор пилообразного напряжения (транзистор T_4), триггер (T_2— T_3) и ключевой усилитель (T_1) питаются от выпрямителя на диодах $Д_{16}$— $Д_{19}$ с емкостным фильтром на конденсаторах C_1 и C_2.

На схеме (рис. 1) показан стабилизатор, включенный на 220 *в*. Для включения в сеть 127 *в* нужно переключить провода: у трансформатора $Тр_1$— с вывода *3* на вывод *2*, у трансформатора $Тр_2$— с вывода *7* на вывод *8* и с выводов *10* и *12* на *9* и *13* соответственно.

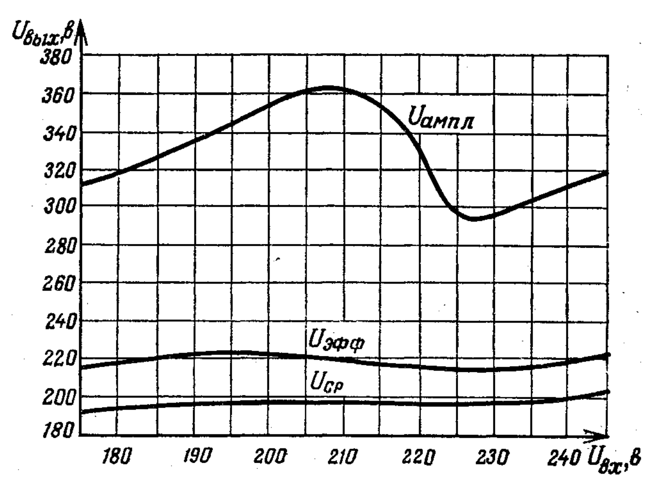


Рис. 3

Стабилизатор рассчитан на мощность до 300 *вт* и работает при колебаниях входного напряжения от 175 до 245 *в*. При этом нестабильность эффективного значения выходного напряжения равна ±1,5%, среднего значения ±1,9%, амплитудного значения ±10%. Характер изменения этих значений выходного напряжения при изменении входного напряжения показан на рис. 3. Коэффициент нелинейных искажений не превышает 12—13%. Изменения частоты сети на выходные параметры стабилизатора не влияют. Коэффициент полезного действия стабилизатора составляет 92—96%. Изменение выходного напряжения при токах нагрузки от 5 до 100% — не более 1 *в*.

При колебаниях сетевого напряжения, не превышающих ±10% от номинального, возможно уменьшение нестабильностей и коэффициента нелинейных искажений выходного напряжения в 1,4—1,5 раза. Для этого нужно у трансформатора $Тр_2$ использовать вывод *3* вместо вывода *2*.

Если провод с вывода *4* трансформатора $Тр_2$ подключить к выводу *4а* и установить потенциометром R_{18} номинальное выходное напряжение, то диапазон стабилизации входного напряжения сместится вверх, а если к выводу *4б* — вниз.

Защита стабилизатора от коротких замыканий и перегрузок осуществляется плавким предохранителем (на схеме не показан) на 2 или 4 *а*, устанавливаемым во входной цепи.

В стабилизаторе используются транзисторы без специального отбора, кроме транзистора $Т_5$, который должен иметь $B_{ст}$ в пределах 10—40. Резистор R_{16} выбирают из расчета не менее 2 *ком* на каждые 10 единиц $B_{ст}$ транзистора $Т_5$. Тиристор $Д_9$ устанавливают на радиаторе площадью около 100 *см²*.

Трансформатор $Тр_1$ выполнен на сердечнике Ш12×12,5, силовой трансформатор $Тр_2$— Ш25×32, а дроссель $Др_1$— Ш8×16 с зазором 0,24 *мм*. Все обмотки намотаны проводом ПЭВ-2, их данные приведены в таблице.

Правильно собранный стабилизатор должен работать без настройки. Требуется лишь потенциометром R_{18} установить нужное выходное напряжение по прибору, реагирующему на эффективное значение напряжения.

При использовании в стабилизаторе вместо тиристоров КУ201И более

	Выводы	Число витков	Диаметр провода	Порядок намотки
$Тр_1$	*1-2*	856	0,23	*1-3*,
	2-3	639	0,23	*4-5*,
	4-5	467	0,22	*6-7*
	6-7	467	0,22	*8-10*
	8-9	935	0,12	
	9-10	935	0,12	
$Тр_2$	*1-2*	688	0,67	*1-2*,
	2-3	92	1,16	*2-5*,
	3-4а	71	1,16	*9-11*,
	4а-4	21	1,16	*11-13*,
	4-4б	21	1,16	*6-8*
	4б-5	60	1,16	
	6-7	171	0,1	
	7-8	131	0,1	
	9-10	17	0,1	
	10-11	24	0,1	
	11-12	24	0,1	
	12-13	17	0,1	
$Др_1$	—	5080	0,09	—

мощных тиристоров КУ202И, установленных на соответствующих теплоотводах, стабилизатор с тем же трансформатором $Тр_2$ может обеспечить выходную мощность до 500 *вт*. Общий вид стабилизатора показан в заголовке статьи.

Ю. СИНЕГУБКО

г. Челябинск

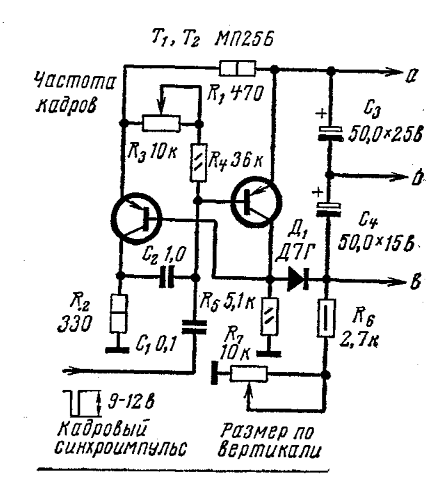
ЗАДАЮЩИЙ ГЕНЕРАТОР КАДРОВОЙ РАЗВЕРТКИ ЦВЕТНОГО ТЕЛЕВИЗОРА

В журнале «Радио», 1971, № 8 помещено описание транзисторного узла кадровой развертки цветного телевизора. Этот узел содержит минимальное число транзисторов, но сложен в настройке, так как функции задающего генератора и выходного каскада выполняет один транзистор.

Предлагаемый отдельный задающий генератор хорошо согласуется с упомянутым узлом кадровой развертки и свободен от указанного недостатка. Дополнительно требуется лишь применение одного маломощного транзистора.

Задающий генератор, принципиальная схема которого приведена на рисунке, выполнен по схеме мультивибратора на транзисторах $Т_1$ и $Т_2$. Цепочка R_3, R_4, C_2 определяет частоту колебаний генератора. Транзистор $Т_2$ выполняет роль разрядного каскада, через который разряжается формирующий конденсатор, состоящий из последовательно соединенных конденсаторов C_3 и C_4.

Во время прямого хода кадровой развертки, когда транзистор $Т_2$ закрыт, конденсаторы C_3 и C_4 заряжаются от источника питания по экспоненциальной кривой. Для того, чтобы напряжение на формирующей емкости имело пилообразную форму, к точке соединения конденсаторов C_3 и C_4 подается напряжение положительной обратной связи с эмиттера выходного каскада. Изменением сопротивления резистора R_7 можно в широких пределах регулировать



размер по вертикали. Диод $Д_1$ служит для исключения влияния последующих каскадов на задающий генератор.

Задающий генератор включается вместо транзистора $Т_1$ узла кадровой развертки. При этом транзистор $Т_1$ и цепи обратной связи, содержащие элементы R_1— R_5, C_1— C_4, исключаются. Точка *а* задающего генератора присоединяется к катодам диодов $Д_2$, $Д_3$ узла кадровой развертки, точка *б* — к нижнему по схеме выводу резистора R_6, точка *в* — к базе транзистора $Т_2$. Переменный резистор R_{12} исключается, а резистор R_{13} подбирается так, чтобы обеспечить регулировку вертикального размера растра с запасом около 10%.

Правильно собранный задающий генератор не требует регулировки и настройки. Выбору формирующих конденсаторов необходимо уделить серьезное внимание, так как от них зависит качество работы узла кадровой развертки. Иногда требуется подобрать их емкость, если размер по вертикали отличается от нормального.

Инж. А. АРТЕМОВ

ГЕНЕРАТОР НЧ

В. ФРОЛОВ

В измерительной лаборатории радиолюбителя должен быть источник низкочастотных электрических колебаний с регулируемыми частотой и амплитудой, то есть генератор низкой частоты или, сокращенно, генератор НЧ. С помощью такого прибора можно не только хорошо наладить усилитель НЧ, но и снять его частотную характеристику, измерить чувствительность и коэффициент усиления. Генератор НЧ можно также использовать для питания измерительных мостов переменного тока, для модуляции колебаний высокочастотных измерительных генераторов.

Описываемый здесь прибор представляет собой *RC* генератор, вырабатывающий синусоидальные электрические колебания частот от 25 *гц* до 20 *кгц*. С целью упрощения конструкции и облегчения работы с прибором весь диапазон частот разбит на три поддиапазона, в каждом из которых прибор генерирует колебания шести фиксированных частот. В первом поддиапазоне эти частоты равны 25, 50, 75, 100, 150 и 200 *гц*, а во втором и третьем — соответственно в десять и сто раз выше. Всего, таким образом, прибор генерирует колебания 18 фиксированных частот.

Амплитуда напряжения на выходе генератора плавно регулируется от 0 до 1,5 *в*. С помощью ступенчатого делителя напряжения — аттенюатора — ее можно уменьшать в 10 и 100 раз. Неравномерность частотной характеристики генератора во всем диапазоне частот не более ± 2 *дб*, коэффициент нелинейных искажений не превышает 5%.

Питание генератора осуществляется стабилизированным напряжением 9 *в* от блока питания Лаборатории (см. «Радио», 1971, № 11).

Принципиальная схема генератора НЧ показана на рис. 1. Прибор представляет собой двухкаскадный усилитель, охваченный цепями положительной и отрицательной обратных связей. В первом каскаде работают транзисторы T_1 и T_2, включенные по схеме составного транзистора, во втором — транзистор T_3, включенный по схеме с общим эмиттером. Для улучшения работы генератора на низших частотах применена непосредственная связь между каскадами.

Цепь положительной обратной связи, благодаря которой усилитель превращается в генератор электрических колебаний, состоит из двух *RC* ячеек: последовательной и параллельной. В зависимости от положений переключателей B_1 и B_2 в последовательную ячейку входят конденсаторы C_1, C_2 или C_3 и резисторы R_2 — R_7, в параллельную —

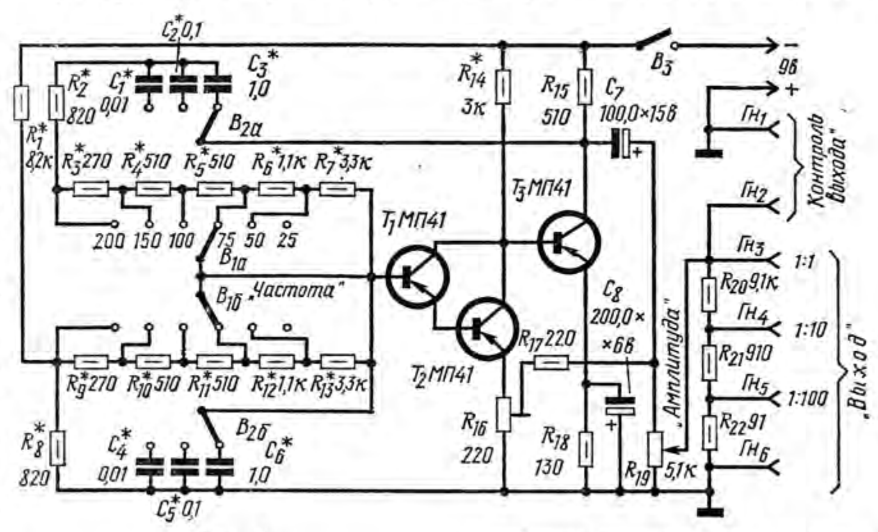


Рис. 1

конденсаторы C_4, C_5 или C_6 и резисторы R_8 — R_{13}. Обе *RC* ячейки образуют плечи делителя переменного напряжения, снимаемого с нагрузочного резистора R_{15} транзистора T_3 выходного каскада. Напряжение с параллельной *RC* ячейки подается в цепь базы составного транзистора. Этот делитель напряжения обладает частотноизбирательными свойствами, поэтому усилитель самовозбуждается на определенной частоте, которая зависит от емкости конденсаторов и сопротивлений резисторов, включенных в цепь положительной обратной связи.

В транзисторных генераторах НЧ изменение частоты колебаний в пределах поддиапазонов обычно осуществляется с помощью сдвоенного блока переменных резисторов группы Б, включенных в плечи делителя переменного напряжения. Но такие блоки мало распространены, поэтому радиолюбителям приходится самим изготавливать их из отдельных резисторов. Задача эта не так проста, как может показаться на первый взгляд, так как переменные резисторы имеют значительный разброс по номинальному сопротивлению и закону его изменения. Применение же блока переменных резисторов, в котором сопротивления изменяются неодинаково, приводит к неустойчивой генерации и даже срыву ее в отдельных участках рабочего диапазона частот.

В описываемом генераторе вместо блока переменных резисторов применены цепочки постоянных резисторов R_2 — R_7 и R_8 — R_{13}, включаемые полностью или частично в цепь положительной обратной связи с помощью переключателя B_1. Резисторы R_2 и R_8, R_3 и R_9 и т. д. подобраны попарно при настройке. Переход с одного поддиапазона на другой осуществляется переключателем B_2, включающим в цепь положительной обратной связи конденсаторы C_1 — C_3 и C_4 — C_6, также подобранные попарно (C_1 и C_4, C_2 и C_5, C_3 и C_6) при настройке. На принципиальной схеме генератора переключатели B_1 и B_2 показаны в положениях, соответствующих частоте 75 *гц*.

Цепь отрицательной обратной связи служит для уменьшения искажений формы выходного напряжения генератора. Напряжение отрицательной обратной связи снимается с нагрузочного резистора R_{15} оконечного каскада и через конденсатор C_7 и резистор R_{17} подается в цепь эмиттера составного транзистора T_1T_2 первого каскада.

Температурная стабилизация режима работы составного транзистора осуществляется резисторами R_1, R_8

ЛАБОРАТОРИЯ РАДИОЛЮБИТЕЛЯ

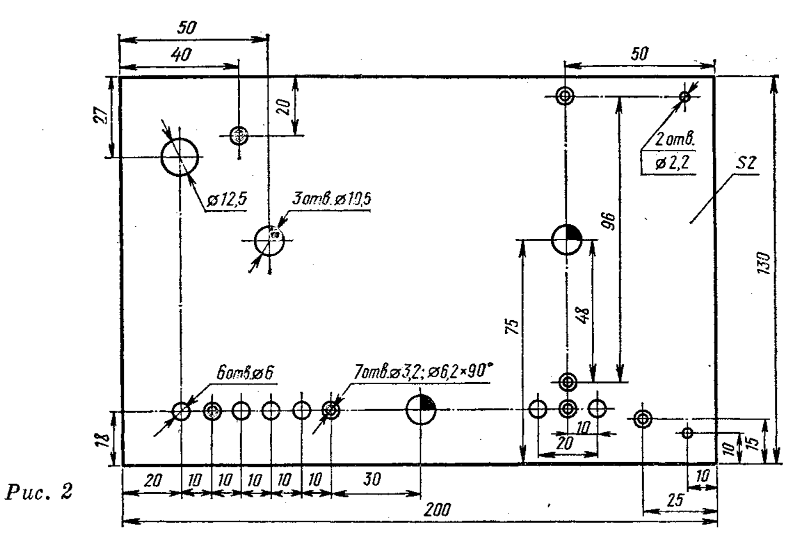


Рис. 2

и R_{16}. Из них резистор R_8 входит и в частотозадающую цепь генератора. Смещение на базу транзистора T_3 снимается с коллектора составного транзистора. Для улучшения условий самовозбуждения на самых низких частотах резистор R_{18} в эмиттерной цепи транзистора T_3 зашунтирован конденсатором C_8 большой емкости.

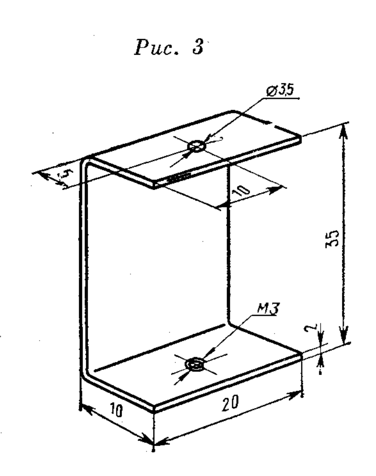
С нагрузочного резистора R_{15} оконечного каскада напряжение генератора подается через конденсатор C_7 на переменный резистор R_{19}, а с его движка — на гнезда $Гн_2$, $Гн_3$ и делитель (аттенюатор) выходного напряжения, составленный из резисторов R_{20} — R_{22}. Сопротивления резисторов этого делителя выбраны с таким расчетом, чтобы напряжения на нижних его участках ($R_{21}+R_{22}$ и R_{22}) составляли 1/10 и 1/100 части от всего напряжения, поданного на делитель.

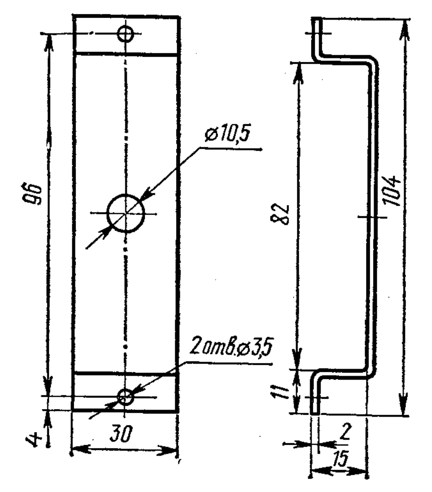
Следует иметь в виду, что деление выходного напряжения в указанных соотношениях будет происходить только в том случае, когда сопротивление нагрузки (например, входное сопротивление усилителя НЧ) значительно больше выходного сопротивления генератора.

Для контроля выходного напряжения предусмотрены гнезда $Гн_1$ и $Гн_2$, к которым можно подключить милливольтметр переменного тока, входящий в комплект Лаборатории («Радио», 1972, № 2).

Конструкция и детали. Внешний вид, конструкция и монтажная схема генератора НЧ показаны на 3-й странице вкладки. Конструкция и размеры корпуса, изготовленного из листового алюминиевого сплава, точно такие, как у авометра, блока питания и измерителя *RCL* комплекта Лаборатории.

Рис. 3





На передней стенке корпуса, разметка которой показана на рис. 2 в тексте, закреплены переключатели $В_1$ и $В_2$, выключатель питания $В_3$, переменный резистор R_{19}, монтажная плата и колодки с гнездами $Гн_1$, $Гн_2$ и $Гн_3$ — $Гн_6$. Для крепления переключателя $В_1$ и монтажной платы использованы П-образные кронштейны (рис. 3), изготовленные из листового алюминиевого сплава толщиной 2 *мм*. На ось переключателя $В_1$ плотно насажена втулка с диском диаметром 80 *мм* (также, как в блоке питания и измерителе *RCL*), к которому приклеена бумажная шкала.

Все детали генератора, кроме резисторов R_{19} — R_{22}, смонтированы на плате (рис. 4), изготовленной из листового гетинакса толщиной 2 *мм*. Опорными монтажными стойками служат отрезки медной проволоки, запрессованные в отверстия в плате. Два отверстия диаметром 3,5 *мм* предназначены для винтов крепления платы к кронштейнам, три отверстия диаметром 8,5 *мм* — для корпусов транзисторов, отверстие диаметром 10,5 *мм* — для переменного резистора R_{16}. Все соединения на монтажной плате выполнены медным луженым проводом диаметром 0,5 *мм*.

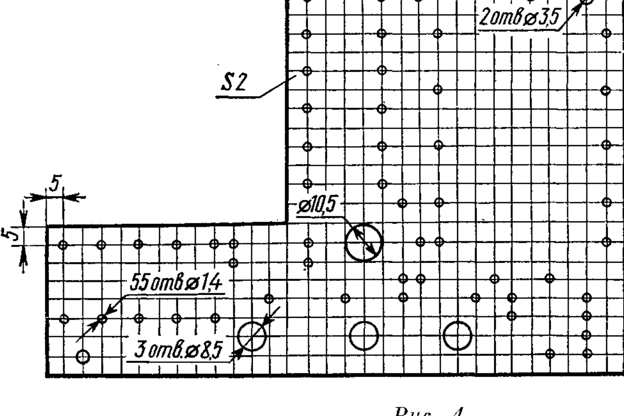


Рис. 4

Резисторы R_{20} — R_{22} смонтированы непосредственно на контактах гнезд $Гн_3$ — $Гн_6$. Детали, установленные на передней панели, соединены с монтажной платой гибким монтажным проводом МГШВ 0,14 $мм^2$. Для соединения с блоком питания прибор снабжен двухпроводным кабелем со штепселями на конце.

В генераторе использованы детали: переменные резисторы СП (R_{16} и R_{19}), постоянные резисторы МЛТ-0,5; конденсаторы МБГО (C_3, C_6), К40-У (C_1, C_2, C_4, C_5), К50-6 (C_7 и C_8); транзисторы МП41 (можно заменить транзисторами МП40, МП42)

с коэффициентом усиления $B_{ст}$ 60—80. Переключатель B_1 — галетный на 11 положений (используются 6 положений) два направления (11П2Н), B_2 — также галетный (5П2Н), B_3 — тумблер ТВ2-1.

Колодки с гнездами $Гн_1$, $Гн_2$ и $Гн_3$ — $Гн_6$ (конструкция их такая же, как в авометре и других приборах Лаборатории) и кронштейны переключателя B_1 и монтажной платы закреплены на передней стенке корпуса винтами М3 с потайной головкой.

Надписи, поясняющие назначение органов управления и гнезд, выполнены тушью на полосах бумаги белого и серого цветов и закрыты накладкой из прозрачного органического стекла толщиной 2 *мм*. Для крепления накладки использованы гайки переключателя B_2, выключателя питания B_3, переменного резистора R_{19} и два винта М2, ввинченные в резьбовые отверстия в накладке.

Налаживание и регулировка. Генератор НЧ является относительно сложным прибором, поэтому его целесообразно сначала собрать на макетной плате, полностью наладить и только потом перенести и смонтировать все его детали на гетинаксовой плате.

Для облегчения налаживания генератора резисторы R_2 — R_{13} и конденсаторы C_1 — C_6 частотозадающей цепи желательно подобрать попарно с помощью измерителя *RCL*, описанного в предыдущем номере журнала. Указанные на принципиальной схеме номиналы этих деталей соответствуют стандартному ряду. Однако для получения фиксированных частот нашего генератора резисторы частотозадающей цепи должны обладать сопротивлениями: R_2 и R_8 — по 796 *ом*, R_3 и R_9 — по 266 *ом*, R_4, R_5, R_{10} и R_{11} — по 530 *ом*, R_6 и R_{12} — по 1,06 *ком*, R_7 и R_{13} — по 3,19 *ком*. При подборе резисторов и конденсаторов надо стремиться к тому, чтобы параметры парных деталей не отличались более, чем на 1%.

Число фиксированных частот в каждом поддиапазоне можно увеличить, а значения частот выбрать другие. В этом случае общее сопротивление резисторов, включаемых в каждую ячейку частотозадающей цепи (R_2 — R_7, R_8 — R_{13}), можно рассчитать по формуле:

$$R = \frac{1}{2\pi fC}.$$

Так, например, чтобы настроить генератор на частоту 30 *гц*, в каждую *RC* ячейку необходимо включить резисторы общим сопротивлением

$$R = \frac{1}{2 \cdot 3{,}14 \cdot 30 \cdot 1 \cdot 10^{-6}} = 5{,}3 \text{ ком}$$

(при $C_3 = C_6 = 1$ *мкф*).

Для налаживания генератора НЧ потребуются осциллограф и образцовый вспомогательный генератор НЧ, обеспечивающий на выходе напряжение синусоидальной формы в диапазоне частот от 20 *гц* до 20 *кгц*. В крайнем случае источником напряжения образцовой частоты может быть электроосветительная сеть (50 *гц*).

Приступая к налаживанию, переключатель B_1 устанавливают в крайнее левое (по схеме), а переключатель B_2 — в крайнее правое положения, движок резистора R_{16} — в нижнее (также по схеме), а R_{19} — в среднее положения. Выход генератора НЧ (гнезда $Гн_3$ и $Гн_6$) соединяют со входом «Y» осциллографа (рис. 5), а резисторы R_1 и R_{14} временно заменяют переменными резисторами сопротивлением 18—22 *ком* и 5,1—10 *ком* соответственно. После этого включают питание и, вращая оси этих резисторов, добиваются получения на экране осциллографа максимальной амплитуды выходного напряжения. Форма напряжения при этом будет значительно отличаться от синусоидальной. Синусоидальной формы напряжения добиваются введением отрицательной обратной связи переменным резистором R_{16}. Если при этом будет наблюдаться одностороннее ограничение синусоиды, следует более тщательно подобрать сопротивления резисторов R_1 и R_{14}.

Далее генератор развертки осциллографа выключают, а на его вход «X» подают синусоидальное напряжение частотой 200 *гц* от образцового генератора НЧ (рис. 6). Если элементы частотозадающей цепи (резисторы R_2, R_8 и конденсаторы C_3, C_6) выбраны правильно, то на экране осциллографа должно появиться изображение эллипса или прямой линии (рис. 7, *г*). В противном случае, изменяя частоту образцового генератора НЧ до появления нужной формы, определяют фактическую частоту налаживаемого генератора и подбором резисторов R_2 и R_8 настраивают генератор на частоту 200 *гц*. Для повышения частоты генерации сопротивления этих резисторов следует уменьшать, а для уменьшения частоты — увеличивать. Подобрав резисторы R_2 и R_8, включают генератор развертки осциллографа и проверяют форму выходного напряжения. Изменением сопротивлений резисторов R_1 и R_{14} добиваются максимальной неискаженной амплитуды сигнала, после чего временно включенные переменные резисторы R_1 и R_{14} заменяют постоянными соответствующих сопротивлений.

Если источником напряжения образцовой частоты служит электросеть, то переменное напряжение, снятое, например, с накальной обмотки силового трансформатора любого радиоприемника или усилителя, подают на вход «X» осциллографа через конденсатор емкостью 4700—10 000 *пф*. При этом на экране осциллографа должна наблюдаться одна из фигур Лиссажу, показанных на рис. 7, *б*.

Настроив генератор на частоту 200 *гц*, переключатель B_1 устанавливают в следующее положение (150 *гц*) и, соответственно изменив частоту образцового генератора, подбором резисторов R_3 и R_9 добиваются получения на экране осциллографа изображения эллипса или прямой линии (рис. 7, *в*). Аналогично настраивают генератор и на остальные частоты первого поддиапазона, подбирая резисторы R_4 и R_{10} (100 *гц*), R_5 и R_{11} (75 *гц*) и т. д.

(Окончание на стр. 49)

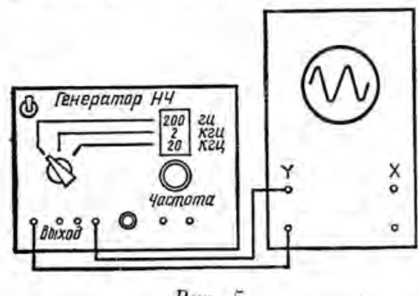


Рис. 5

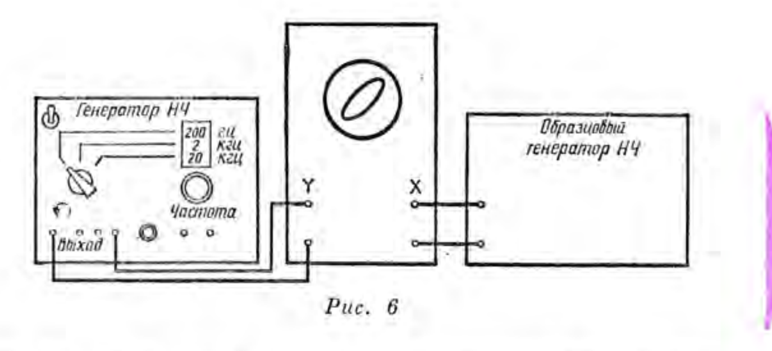


Рис. 6

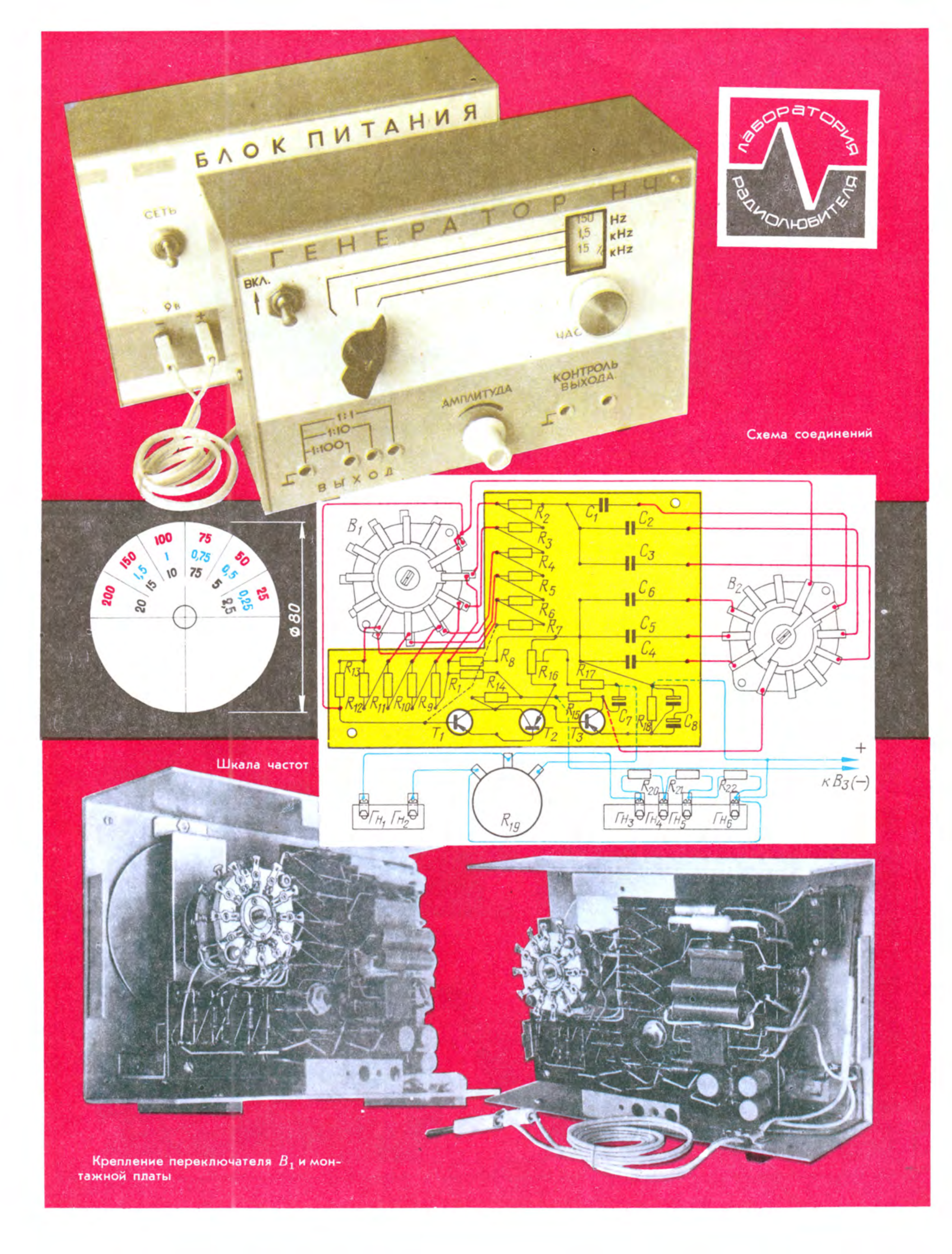


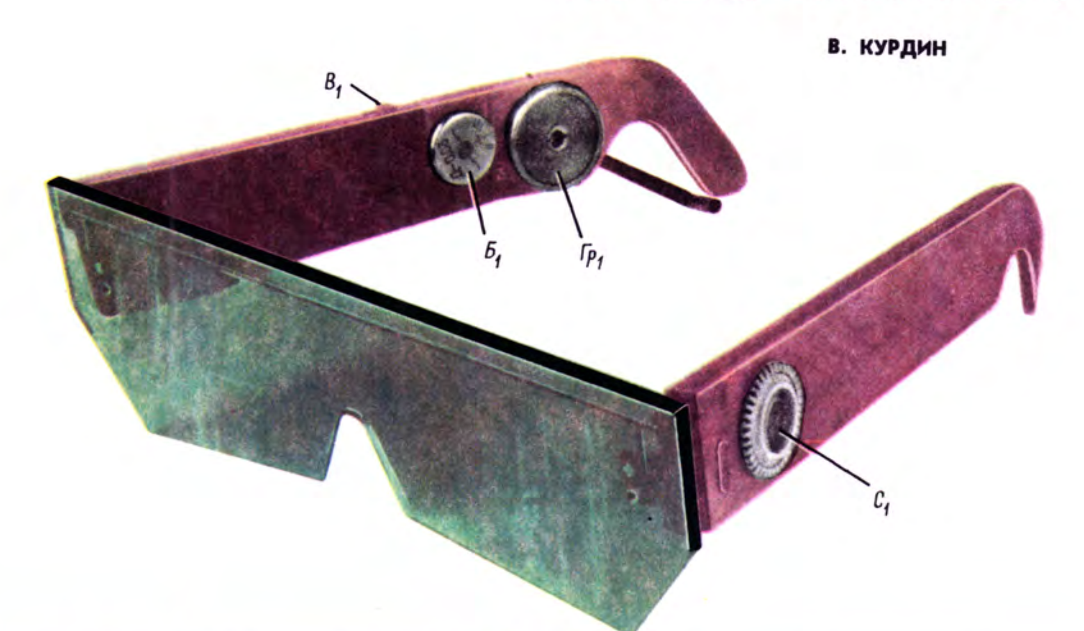
Схема соединений

Шкала частот

Крепление переключателя B_1 и монтажной платы

ПРИЕМНИК-ОЧКИ

В. КУРДИН



Светофильтр

Заушина

Монтажная плата правой заушины

Звуконаправляющая трубка

C2 R1 R2 L3, L4 Д1 R4 R5 C5 В1 Б1 Гр1

T1 C3 R3 T2 C4 Др1 T3 C6

L1 L2 C1

Характерной особенностью этого приемника является то, что все его детали смонтированы в оправе солнцезащитных очков. Рассчитан он на прием в основном местных радиовещательных станций, работающих в диапазоне волн примерно от 500 до 1600 *м*. Питание приемника осуществляется от одного дискового аккумулятора Д-0,06. Энергии свежезаряженного аккумулятора хватает на 6—7 часов непрерывной работы приемника.

Принципиальная схема приемника (рис. 1) аналогична схеме рефлексного приемника «Москва» (конструкция В. Плотникова), описанного в «Радио» № 11 за 1959 год, внесены изменения только в цепь детектора. Приемник работает следующим образом. Высокочастотный сигнал радиостанции, на волну которой настроен контур L_1C_1 магнитной антенны *МА*, через катушку связи L_2 поступает на вход двухкаскадного усилителя ВЧ на транзисторах T_1 и T_2. Транзистор T_2 работает в рефлексном режиме. Его высокочастотной нагрузкой служит дроссель $Др_1$, низкочастотной — резистор R_4. Сигнал ВЧ, снимаемый с дросселя $Др_1$, через конденсатор C_4 поступает на диод $Д_1$, детектируется им, а выделенные при этом колебания низкой частоты через резистор R_3 и катушку связи L_4 подаются на базу того же транзистора T_2. Низкочастотный сигнал, усиленный этим транзистором и выделенный его нагрузочным резистором R_4, усиливается выходным каскадом на транзисторе T_3 и преобразуется в звуковые колебания громкоговорителем $Гр_1$.

Конструкция приемника и детали очков показаны на вкладке.

Магнитная антенна с катушкой связи L_2 и конденсатором настройки C_1 вмонтированы в левую заушину очков, а монтажная плата, аккумулятор, выключатель питания и громкоговоритель, роль которого выполняет капсюль ДЭМШ-1а,— в правой заушине.

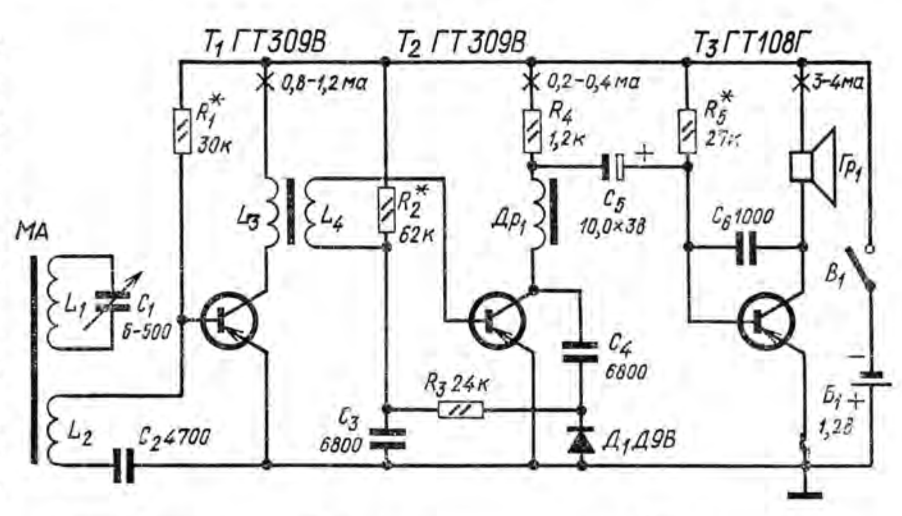


Рис. 1

Фильтр очков выполнен из листового цветного (зеленого) органического стекла толщиной 2,5 *мм*. С внутренней стороны, отступя от верхнего края на 3 *мм*, в фильтре прорезана канавка для двух отрезков провода ПЭВ-1 0,15, соединяющих катушку связи L_2 с входом усилителя ВЧ. Провода вклеены в канавку раствором органического стекла в дихлорэтане. Концы проводников припаяны к П-образным бронзовым контактам, которые затем горячим жалом паяльника утоплены в органическое стекло фильтра.

Заушины очков изготовлены из листового капрона толщиной 5 *мм* (можно использовать любые пластичные материалы). Углубления для деталей высверлены сверлом диаметром 5 *мм* и дополнительно обработаны стамеской и напильником. Для ограничения глубины отверстий на сверло насажена алюминиевая трубка (рис. 2) со стенками толщиной 2 *мм*.

ГЕНЕРАТОР НЧ

(Окончание. Начало см. на стр. 46)

Вид фигур Лиссажу для этих частот при использовании для калибровки электросети показан на рис. 7, *в — ж*.

На втором и третьем поддиапазонах подбирают только конденсаторы C_1, C_4 (второй поддиапазон) и C_2, C_5 (третий поддиапазон) на одной из частот поддиапазона. При калибровке частотой электросети подбирают конденсаторы C_2 и C_5 на частоте 250 *гц* (переключатель B_1 — в крайнем правом положении). Вид фигур Лиссажу для этого случая показан на рис. 7, *а*.

250гц а) 200гц б) 150гц в) 100гц г) 75гц д) 50гц е) 25гц ж)

Рис. 7

На третьем поддиапазоне калибровка частотой 50 *гц* по фигурам Лиссажу невозможна из-за слишком большого соотношения частот. Поэтому при отсутствии образцового генератора НЧ придется ограничиться тщательным подбором емкости конденсаторов C_3 и C_6 с помощью измерителя *RCL*.

Подбирая резисторы и конденсаторы частотозадающей цепи, следует контролировать форму выходного напряжения налаживаемого генератора НЧ и при необходимости корректировать ее подбором соответствующих элементов.

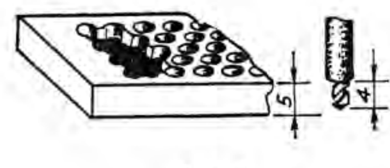
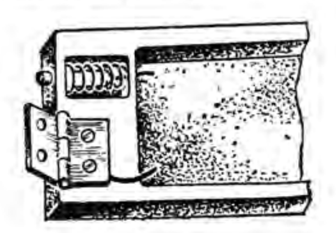


Рис. 2

Детали, смонтированные в заушинах, закрывают пластинками из тонкой пластмассы.

Конструкция шарнира и пружинного контакта, с помощью которых детали, смонтированные в заушинах, соединяются с контактами проводников, вклеенных в фильтр, показаны на рис. 3. Материалом для их изготовления служит медь, латунь.

Конструкция выключателя питания показана на рис. 4. Его ползу-



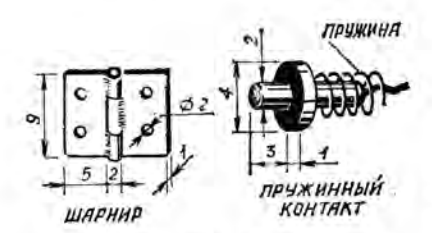


Рис. 3

нок вырезан из того же материала, что и заушины. Снизу к ползунку приклеена предварительно облуженная латунная пластинка, замыкающая контакты выключателя.

Аккумулятор вставляется в гнездо, сделанное в заушине (рис. 5), и удерживается в нем вставкой, вырезанной по профилю аккумулятора.

Размеры и форма звуконаправляющей трубки, с помощью которой звуковые колебания, создаваемые капсюлем ДЭМШ-1а, попадают к уху, показаны на вкладке. Сделана она из металлического баллона от шариковой ручки. Коротким изгибом трубка вставлена в отверстие, просверленное в заушине против капсюля, и слегка развальцована. В нерабочем положении трубка прижимается к заушине, а во время радиоприема ее поворачивают к уху.

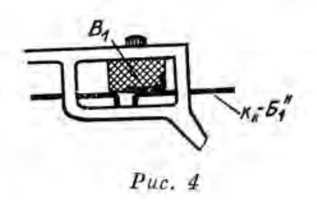


Рис. 4

Для магнитной антенны использован плоский ферритовый стержень марки 400НН толщиной 3 *мм*, который доведен до необходимых размеров (рис. 6) на точильном станке. Катушка L_1 содержит 180 витков провода ПЭЛШО 0,1, а катушка L_2, намотанная поверх катушки L_1,— 5 витков провода ЛЭШО 5×0,07.

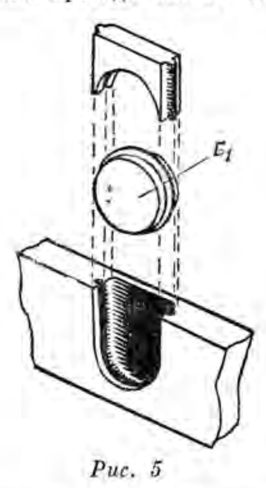


Рис. 5

Настройка контура магнитной антенны осуществляется малогабаритным конденсатором переменной емкости с пленочным диэлектриком, закрепленным в гнезде, высверленном в заушине. Если такого конденсатора нет, то приемник может быть

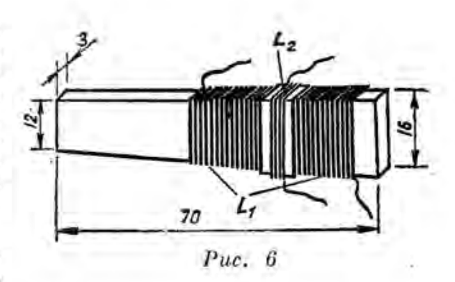


Рис. 6

с фиксированными настройками на одну-две местные радиостанции.

Трансформатор L_3L_4 и дроссель $Др_1$ намотаны на ферритовых кольцах марки 600НН с внешним диаметром 7 *мм*. Катушка L_3 содержит 100 витков, L_4 — 10 витков, дроссель $Др_1$ — 200 витков провода ПЭЛ 0,1.

Коэффициент усиления $B_{ст}$ транзисторов должен быть не менее 50.

Предварительно детали каскадов усиления и детектора желательно смонтировать на картоне, наладить приемник, а затем окончательно смонтировать их на гетинаксовой плате. Это позволит наиболее рационально разместить детали на плате и, если надо, внести поправки в размеры заушин с учетом имеющихся деталей.

Налаживание приемника сводится в основном к установке коллекторных токов транзисторов путем подбора резисторов R_5, R_2, R_1. Рекомендуемые токи коллекторных цепей указаны на принципиальной схеме.

Описанный здесь приемник в гор. Камышине Волгоградской области обеспечивает достаточно громкий прием Волгоградской радиовещательной станции, работающей на волне длиной 537 *м*, Саратовской и несколько тише — Куйбышевской радиовещательных станций.

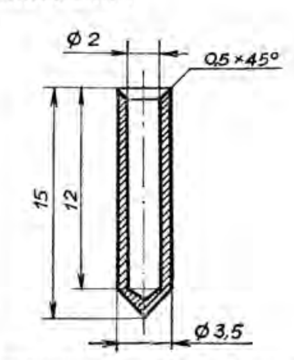
ОБМЕН ОПЫТОМ

ЭЛЕКТРОВЫЖИГАТЕЛЬ-ПАЯЛЬНИК

Прибор для выжигания по дереву, имеющийся в продаже, можно превратить в электропаяльник для мелких монтажных работ. Для этого надо лишь из медного прутка диаметром 3,5 *мм* изготовить наконечник (см. рисунок), насадить его на иглу электровыжигателя — и паяльник готов. Короткого замыкания в местах соприкосновения наконечника с иглой не произойдет, так как игла при предварительном нагреве покрывается тонким слоем окислов, обладающим изоляционным свойствами.

Преимущество такого паяльника — нагрев в течение нескольких секунд.

Удобно иметь набор из двух-трех паяльных наконечников различной ширины паяльного жала.



А. БАРКОВ

г. Кумертау Баш. АССР

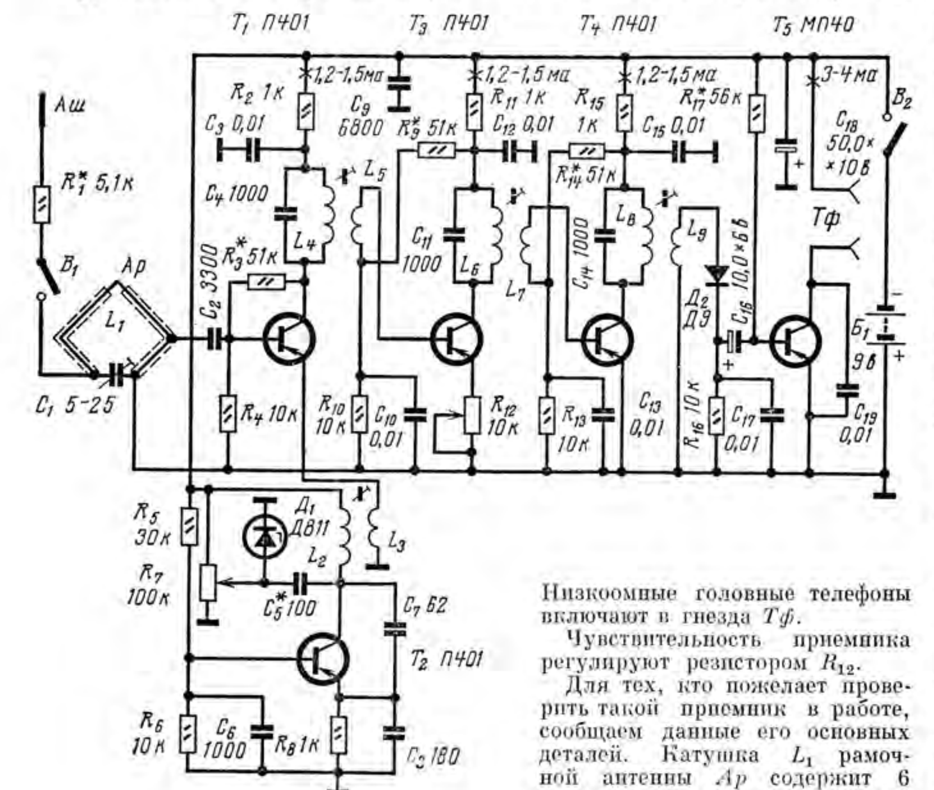
ПРИЕМНИК ЮНОГО «ЛИСОЛОВА» С ЭЛЕКТРОННОЙ НАСТРОЙКОЙ

В. БОРИСОВ

Совсем недавно, каких-нибудь три-четыре года назад, для соревнований юных «лисоловов» использовались преимущественно приемники прямого усиления. Об одном из них рассказывалось, например, в «Радио» № 12 1969 года. Сейчас супергетеродинные приемники постепенно вытесняют приемники прямого усиления. Объясняется это тем, что трасса областных, краевых и республиканских соревнований юных «лисоловов» и число «лис» на трассе увеличиваются. Нужны, следовательно, более чувствительные приемники, обладающие достаточно хорошей избирательностью.

Многие радиолюбители творчески подходят к постройке аппаратуры для «Охоты на лис», а не просто копируют описываемые в литературе конструкции. Примером тому может служить Виктор Ходырев из команды Новосибирской области, занявшей на третьих Всероссийских соревнованиях школьников по радиоспорту первое место.

Характерная особенность сконструированного им приемника (см. принципиальную схему) — электронная настройка гетеродина, собранного на транзисторе T_2. Частота колебаний гетеродина определяется индуктивностью катушки L_2, емкостью конденсатора C_5 и емкостью *p-n* перехода стабилитрона $Д_1$. Настройка осуществляется изменением напряжения на стабилитроне с помощью переменного резистора R_7. Чем больше напряжение на стабилитроне, тем меньше емкость его *p-n* перехода, тем, следовательно, больше частота колебаний контура гетеродина. Сигнал гетеродина через катушку связи L_3 подается в цепь эмиттера транзистора T_1, где входной сигнал, поступающий на базу этого транзистора, преобразуется в колебания промежуточной частоты, равной 465 *кгц*. Колебания промежуточной частоты усиливаются двухкаскадным усилителем ПЧ на транзисторах T_3 и T_4, детектируются диодом $Д_2$, а выделенные на R_{16} колебания низкой частоты усиливаются каскадом на транзисторе T_5.



Низкоомные головные телефоны включают в гнезда *Тф*.

Чувствительность приемника регулируют резистором R_{12}.

Для тех, кто пожелает проверить такой приемник в работе, сообщаем данные его основных деталей. Катушка L_1 рамочной антенны *Ар* содержит 6 витков монтажного провода марки МГВ, МПМ, ПМВ 0,25 *мм*, уложенных в алюминиевую трубку диаметром 6—8 *мм*, согнутую в незамкнутое кольцо на круглой болванке диаметром 250 *мм*. Отвод сделан от 1-го витка. Рамочную антенну настраивают на частоту 3,55 *Мгц* подстроечным конденсатором C_1.

Штыревой антенной *Аш* служит отрезок алюминиевой трубки диаметром 5—6 *мм* или металлический пруток длиной 450—500 *мм*.

Трансформаторы L_4L_5, L_6L_7 и L_8L_9 готовые, от приемника «Селга». Гетеродинные катушки L_2 и L_3 намотаны на унифицированном четырехсекционном каркасе диаметром 4 и длиной 20 *мм* с подстроечным сердечником СЦР и содержат соответственно 35 и 1 виток провода ПЭВ-1 0,12.

Диапазон частот, генерируемых гетеродином, устанавливают подбором емкости конденсатора C_5 в пределах 51—100 *пф*.

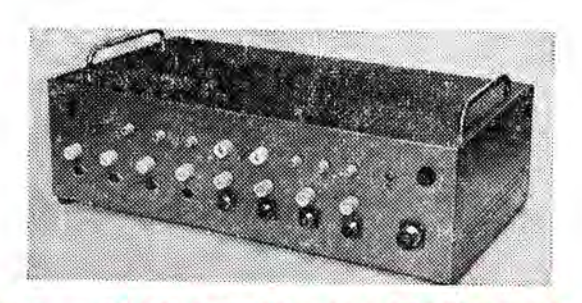
В контуре гетеродина вместо стабилитрона Д811 можно использовать стабилитроны Д808, Д809, Д814, а вместо транзисторов П401 приемника — любые другие высокочастотные маломощные транзисторы с коэффициентом $B_{ст}$ 50—100. В каскаде усиления НЧ (T_5) можно использовать любой низкочастотный маломощный транзистор с $B_{ст}$ не менее 60.

Для повышения термостабильности работы смесительного каскада между эмиттером транзистора T_1 и «заземлением» следует включить резистор сопротивлением 1—1,5 *ком*, а верхний (по схеме) вывод катушки связи L_3 соединить с эмиттером транзистора через конденсатор емкостью 0,01 *мкф*. Чтобы повысить термостабильность работы транзистора T_4 второго каскада усилителя ПЧ надо в цепь эмиттера включить резистор сопротивлением 820 *ом* — 1 *ком* и зашунтировать его конденсатором емкостью 0,02—0,05 *мкф*.

Данные других деталей, а также рекомендуемые режимы работы транзисторов указаны на принципиальной схеме приемника.

Для питания приемника необходимо использовать батарею с напряжением не менее 9 *в* — «Крону», аккумуляторную батарею 7Д-0,1 или две батареи 3336Л, соединив их последовательно. При более низком напряжении питания гетеродин работает нестабильно.

УСИЛИТЕЛЬ НЧ ДЛЯ АНСАМБЛЯ ЭЛЕКТРОМУЗЫКАЛЬНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ



Б. ПОРТНОЙ,
Н. НЕВСКИЙ

Усилитель НЧ предназначен для работы в ансамбле электромузыкальных инструментов, имеющем в своем составе соло-гитару. Он содержит два независимых усилительных канала. Номинальная выходная мощность каждого канала 50 *вт* при коэффициенте нелинейных искажений 0,8—1%. Полоса рабочих частот 40—18000 *гц*. Уровень фона — 70 *дб*. К одному из каналов усилителя могут быть подключены четыре микрофона, электроорган и ревербератор, к другому — электрогитара и ревербератор. Чувствительность с микрофонных входов составляет 0,5 *мв*, а с остальных 10—20 *мв*. Микрофонный канал имеет плавную регулировку тембра по высшим и низшим звуковым частотам, а канал соло-гитары — по высшим, средним и низшим частотам. Канал соло-гитары снабжен блоком эффектов, позволяющим получать от гитары оригинальные тембры звучания.

Питается усилитель НЧ от сети переменного тока напряжением 127 и 220 *в*. Размеры его 550×160×300 *мм*, вес 18 *кг*.

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

Принципиальная схема усилителя НЧ для электромузыкальных инструментов приведена на рис. 1 и 2.

Микрофонный канал (рис. 1) снабжен микшером, выполненным на четырех малошумящих транзисторах T_1—T_4. На рисунке показана схема только одного каскада микшера. Остальные каскады имеют аналогичную схему и подключаются ко входу лампы $Л_1$ предварительного усилителя микрофонного канала. На вход лампы $Л_2$ поступают сигналы от электрооргана ($Вх_1$) и ревербератора ($Вх_2$). Между входными каскадами на лампах $Л_1$, $Л_2$ и фазоинвертором на лампе $Л_3$, включены регуляторы тембра низших R_{16} и высших R_{19} частот. Переменный резистор R_{27} служит для балансировки фазоинверторного каскада при настройке усилителя. Непосредственно за фазоинвертором следует каскад усиления противофазных напряжений на лампе $Л_4$, и далее выходной каскад на лампах $Л_5$, $Л_6$, работающих в режиме класса АВ. Ток покоя оконечного каскада 100 *ма* при напряжении на экранирующих сетках 325 *в*, а на анодах 650 *в*. Фиксированное смещение — 40 *в* на управляющие сетки выходных ламп подается от отдельных выпрямителей. Переменные резисторы R_{34} и R_{35} служат и для установки симметрии переменных напряжений на сетках ламп $Л_5$ — $Л_6$. Проволочные резисторы R_{41}; R_{42}; R_{43}; R_{44} в анодных и катодных цепях ламп ухудшают добротность контура лампа — выходной трансформатор, и, таким образом, предотвращают самовозбуждение на высокой частоте. Переменными резисторами R_{39} и R_{40} устанавливается симметрия токов экранных сеток выходных ламп.

Входной каскад канала соло-гитары (рис. 2) собран на лампе $Л_7$. Он рассчитан на подключение электрогитары ($Вх_3$) и ревербератора ($Вх_4$). С нагрузки лампы $Л_7$ сигнал поступает на блок эффектов, содержащий амплитудный модулятор, усилитель-ограничитель, октавный делитель частоты и манипулятор высших гармоник сигнала. Управление блоком эффектов дистанционное, с помощью реле и фоторезисторов.

Амплитудный модулятор состоит из фоторезистора R_{59}, освещаемого лампочкой накаливания $Л_{13}$ МН-15, мигающей с частотой задающего генератора, выполненного по схеме мультивибратора на транзисторах T_9, T_{10}. В одно из плечей мультивибратора включена обмотка реле P_2, при срабатывании которого замы-

Рис. 1. Катод лампы $Л_1$ следует соединить с общим проводом.

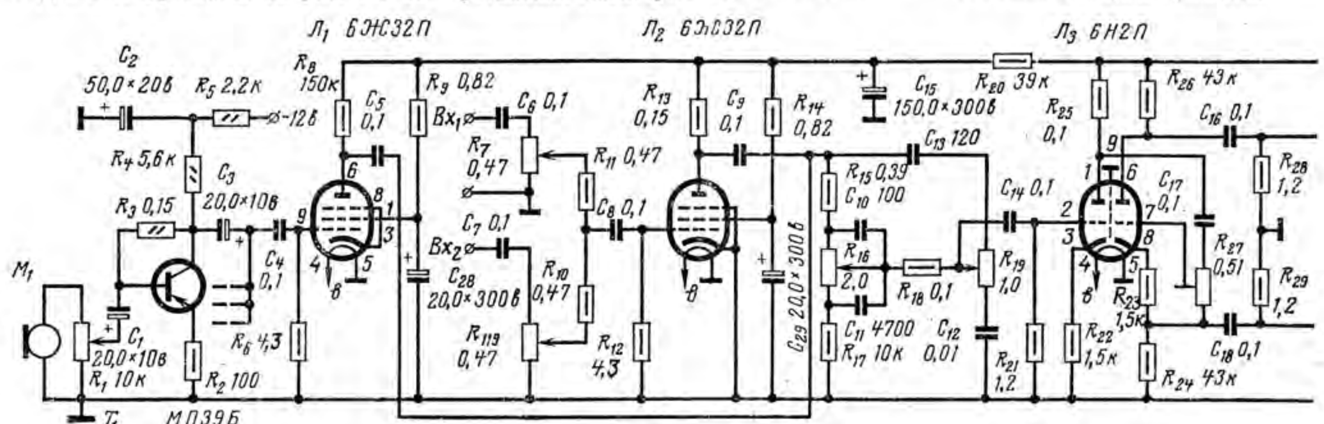
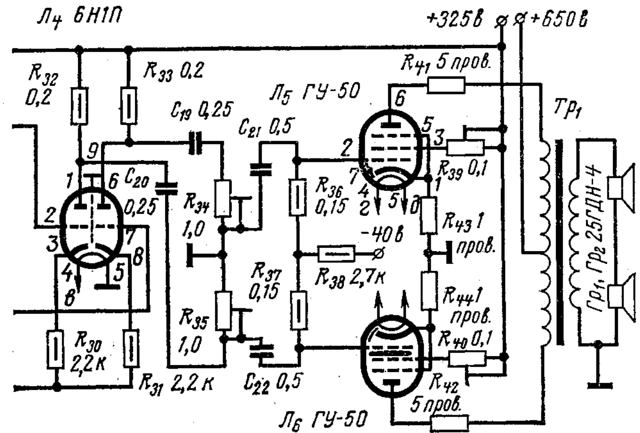


Рис. 2

кается цепь питания лампочки $Л_{13}$. Поскольку сопротивление освещенного и неосвещенного фоторезистора меняется от сотен ом до двух мегом, с помощью описываемого модулятора можно получить 100-процентную модуляцию сигнала. Начальную амплитуду модулирующего сигнала устанавливают с помощью переменного резистора R_{60}.

Усилитель-ограничитель совместно с октавным делителем частоты позволяет получить сигнал прямоугольной ступенчатой формы, тембр которого по звучанию напоминает тембр саксофона. Подлежащий ограничению сигнал предварительно усиливается лампами $Л_7$ и $Л_{12}$, а затем поступает непосредственно на ограничитель, выполненный на стабилитронах $Д_1$, $Д_2$. Ограниченный по амплитуде сигнал усиливается усилителем напряжения, собранным на транзисторе $Т_5$, и поступает далее на вход делителя частоты.



Делитель частоты $Т_6$ — $Т_7$ представляет собой триггер, постоянные времени коллекторно-базовых цепочек которого выбраны таким образом, чтобы обеспечить деление частоты в диапазоне 10—20000 *гц*. Для улучшения условий работы триггера он запускается через разделительные диоды $Д_3$ — $Д_5$. При этом прямоугольные импульсы преобразуются в треугольные, причем положительные импульсы подаются в базовые цепи, а отрицательные — в эмиттерные. С коллектора транзистора $Т_6$ снимается напряжение прямоугольной формы, частота которого вдвое меньше частоты напряжения, подаваемого на триггер. Это напряжение смешивается с исходным напряжением прямоугольной формы, усиленным транзистором $Т_5$. Амплитуды смешиваемых напряжений регулируются переменными резисторами R_{98} и R_{111}. Форма суммарного сигнала при различных амплитудах смешиваемых напряжений показана на рис. 3 (здесь $U_в$ — амплитуда напряжения основной частоты, $U_н$ — амплитуда напряжения, частота которого в два раза ниже).

Наличие в смешанном сигнале двух составляющих различной частоты позволяет осуществить оригинальную модуляцию сигнала. Она состоит в том, что напряжение пониженной частоты модулируется по амплитуде и вместе с немодулированным напряжением основной частоты через переключатель $В_1$ подается на сумматор, функции которого выполняет регулятор тембра и входные цепи

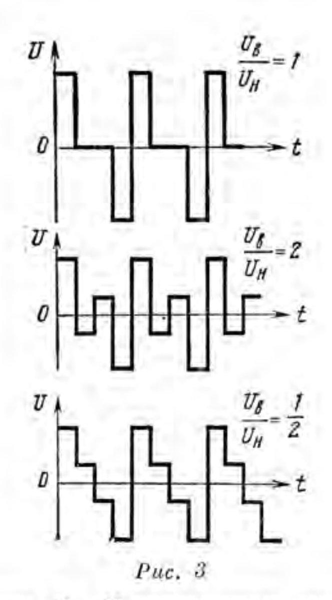


Рис. 3

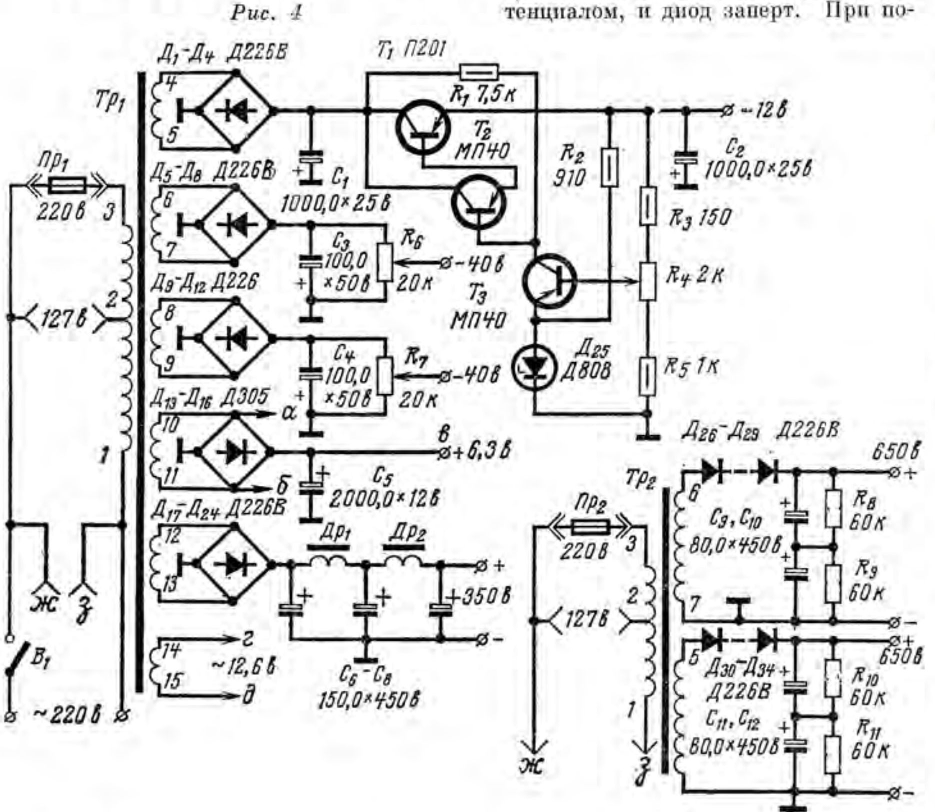
лампы $Л_8$. Модулирующим элементом в этом случае является фоторезистор R_{101}, освещаемый лампочкой накаливания $Л_{14}$, подключенной к контактам реле P_2. Изменяя глубину модуляции и пропорции смешиваемых напряжений, можно получить своеобразные тембры, напоминающие звучание электрооргана, саксофона, флейты и других инструментов. Лампочка $Л_{13}$, освещавшая фоторезистор R_{59}, подключается при этом к ножной педали, которая используется для дистанционного управления громкостью. При нажатии на педаль вращается ось переменного резистора (например, проволочного резистора сопротивлением 100 *ом*, мощностью 2 *вт*), включенного в цепь лампочки $Л_{13}$. Яркость горения лампочки меняется, а следовательно, меняется и сопротивление фоторезистора. При этом резистор регулировки амплитуды вибрато R_{60} должен быть соединен с общим проводом.

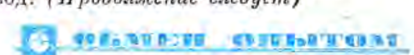
Манипулятор высших гармоник сигнала позволяет получить «вау-эффект». Манипулятор состоит из релейного каскада на транзисторе T_8, фильтров высшей и низшей частот и собственно манипулятора. После усилителя-ограничителя сигнал разделяется на высокочастотную и низкочастотную составляющие. Низкочастотная составляющая, выделенная фильтром $R_{102}C_{50}R_{103}$, беспрепятственно проходит на выход блока эффектов. Высокочастотная составляющая сигнала проходит через манипулятор и подается на выход с некоторой задержкой. Механизм задержки следующий: при отсутствии сигнала контакт P_1^1 реле P_1 (РП-4, паспорт РС4.520.009) разомкнут. Анод диода $Д_6$ находится под отрицательным относительно катода потенциалом, и диод заперт. При появлении сигнала реле P_1 срабатывает, контакт P_1^1 замыкается, и на зарядную цепочку $R_{107}C_{54}$ поступает напряжение — 12 *в*. Диод $Д_6$ плавно открывается. В это время высокие частоты слышны с нарастающей громкостью, что и создает «вау-эффект». Резистором R_{108} устанавливается потенциал открывания диода $Д_6$. Схема каскада предварительного усиления, фазоинверторного каскада и усилителя мощности канала соло-гитары совершенно аналогична схеме соответствующих узлов микрофонного канала.

Схема блока питания усилителя приведена на рис. 4. Он содержит два силовых трансформатора, один из которых обеспечивает напряжения, необходимые для питания всех накальных, анодных и сеточных цепей ламп предварительных усилителей, а второй — для питания анодных цепей выходных ламп ГУ-50.

Транзисторные каскады питаются от стабилизированного выпрямителя, выполненного на диодах $Д_1 - Д_4$ и транзисторах $T_1 - T_3$. Напряжение сеточного смещения для ламп ГУ-50 обеспечивают выпрямители, выполненные на диодах $Д_5 - Д_8$ и $Д_9 - Д_{12}$. Накальные цепи ламп предварительных усилителей питаются постоянным током от выпрямителя, собранного на диодах $Д_{13} - Д_{16}$, что значительно уменьшает фон переменного тока с частотой 50 *гц*. Обмотка питания накала ГУ-50 не должна иметь соединения с «землей», чтобы избежать наводок переменного тока на входные лампы через общий провод. *(Продолжение следует)*

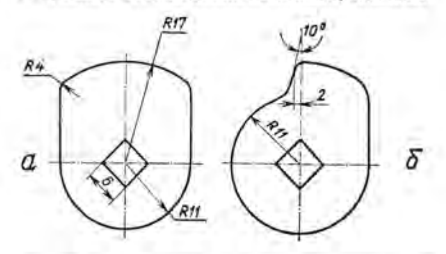
Рис. 4





УЛУЧШЕНИЕ РАБОТЫ МАГНИТОФОНА «ЯУЗА-5»

В магнитофоне «Яуза-5», выпуска 1968 года, при переводе ручки переключателя рода работ из режима *«Перемотка»* в режим *«Воспроизведение»* у приемной катушки образуется петля ленты, которая часто рвется или наматывается под катушку. Устранить этот недостаток можно, изменив



конфигурацию детали переключателя режима работ механизма. На рисунке эта деталь показана до переделки (*а*) после нее (*б*).

Радиус сопряжения должен быть не менее 2 *мм*, угол заточки 10°.

С. ЧЕРНОВ

г. Куйбышев

ВАРИСТОРЫ ДЛЯ ЦВЕТНЫХ ТЕЛЕВИЗОРОВ

А. КАРАЧЕНЦЕВ, В. СПЕВАК

Группа нелинейных полупроводниковых резисторов — варисторов пополнилась новыми приборами, предназначенными, главным образом, для применения в технике цветного телевидения, в частности, в устройствах стабилизации высоковольтного напряжения питания, а также в системах размагничивания цветных кинескопов.

Новые высоковольтные стержневые варисторы СН1-8 могут быть применены в системе компенсационной стабилизации напряжения питания кинескопа в любительских конструкциях цветных телевизоров. Пример одного из вариантов схемы стабилизации этого напряжения приведен на рис. 1. Варистор СН1-8 включен в цепь обратной связи по высокому напряжению и работает следующим образом.

При изменении тока луча кинескопа или при воздействии других дестабилизирующих факторов может произойти изменение питающего трубку напряжения. При этом меняется и ток, протекающий через варистор R_{12}, причем относительное изменение тока в несколько раз больше относительного изменения напряжения. Таким образом, падение напряжения на резисторе R_{13}, включенном последовательно с варистором, имеет большее относительное отклонение от средней величины, чем напряжение на трубке. Напряжение с резистора R_{13} поступает на усилитель постоянного тока, выполненный на лампе $Л_1$. Усиленный сигнал воздействует на выходной каскад генератора высокого напряжения в направлении, противоположном действию дестабилизирующих факторов.

Коэффициент стабилизации устройства находится в пределах 125—500 и не зависит от величины рабочего напряжения.

В последнее время особое значение приобретает возможность получения регулируемого стабилизированного высоковольтного напряжения с помощью переменных, в частности, подстроечных варисторов. Высоковольтные подстроечные варисторы, включенные по схеме потенциометра, могут быть использованы в системах фокусировки (рис. 1) или питания других электродов кинескопа, автоматического регулирования (например, для задержки включения звука до прогрева телевизора) и в других узлах. Примером применения переменного многодвижкового варистора для получения нескольких высоковольтных стабилизированных регулируемых напряжений является схема питания электродов кинескопа с фокусирующей сеткой, изображенная на рис. 2. Как и в предыдущем случае, варистор используется здесь в качестве элемента цепи обратной связи компенсационного стабилизатора; одновременно с него снимаются четыре независимо регулируемых напряжения для питания электродов цветного кинескопа.

Высоковольтные варисторы могут быть применены в качестве нелинейной балластной нагрузки, включаемой параллельно источнику высокого напряжения. Например, маломощные источники, используемые в переносной телевизионной аппаратуре и

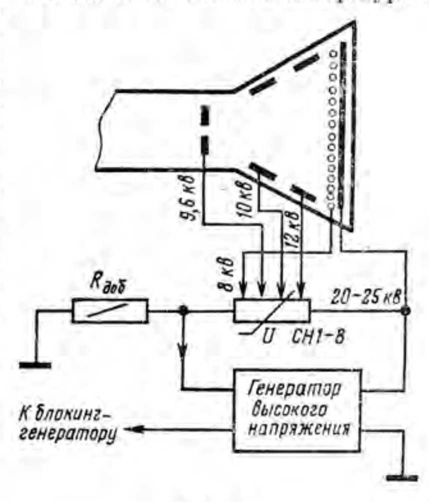


Рис. 2

собранные чаще всего по схеме транзисторного преобразователя, нуждаются в простых и эффективных стабилизаторах подобного типа, способных уменьшить нестабильность высокого напряжения до 1,5—2% при изменении тока нагрузки от 0 до 100%.

Не менее эффективным является применение дисковых варисторов СН1-10 для систем размагничивания кинескопов цветных телевизоров. В практике отечественной телевизионной техники наибольшее распространение получили диодно-конденсаторная и релейная системы размагничивания. Однако в процессе дальнейших исследований оказалось технически и экономически целесообразным использовать в качестве релейного элемента термочувствительные резисторы — термисторы и позисторы, способные отключать размагничивающую катушку после выполнения ею своих функций. На

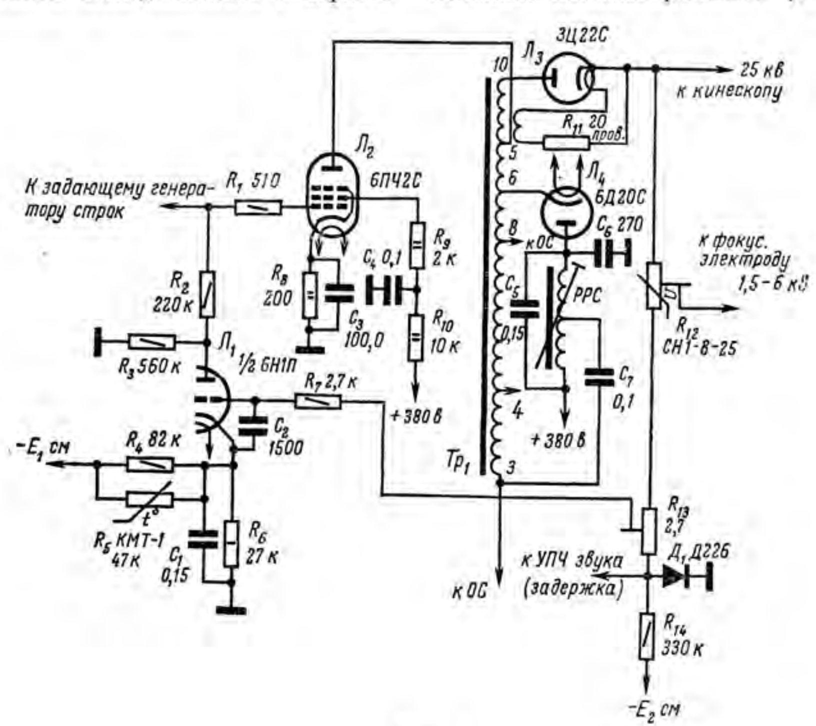


Рис. 1

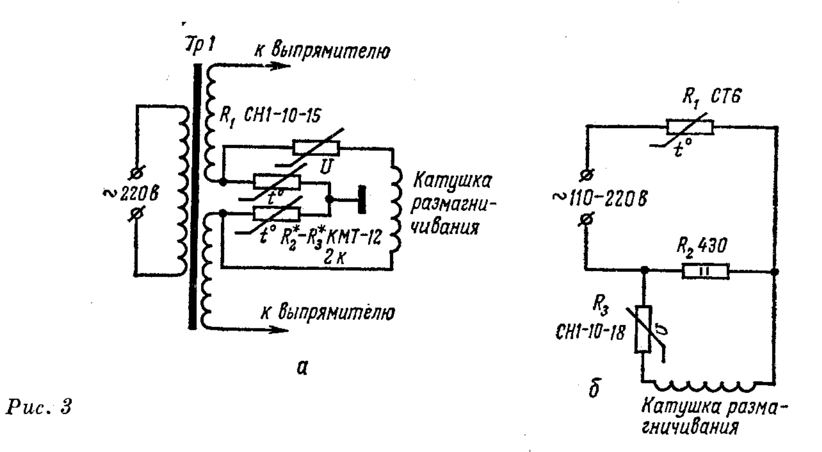


Рис. 3

рис. 3, *а* представлен один из возможных вариантов термисторной схемы. Здесь в каждое плечо выпрямительной цепи источника анодного напряжения включены термисторы R_2, R_3, параллельно которым подключена через варистор R_1 катушка размагничивания. При включении телевизора происходит процесс заряда емкостей фильтра выпрямителя, при этом переменное напряжение на «холодных» термисторах, складывающееся из двух полупериодов, поступает на катушку размагничивания. Иначе говоря, ток заряда протекает в основном через катушку размагничивания. Огибающая переменного тока соответствует форме кривой заряда конденсатора фильтра, то есть имеет экспоненциально ниспадающий характер. После перехода всех узлов телевизора в нормальный режим, термистор прогревается током анодной нагрузки, его сопротивление падает, напряжение на нем снижается, и ток через катушку размагничивания уменьшается.

Недостатком рассмотренного устройства является то, что термисторы, включенные последовательно с источником анодного напряжения, снижают надежность блока питания телевизора. Кроме того, эффективность размагничивания сильно зависит в данном случае от фазы напряжения, действующей в момент включения телевизора, и от величины емкости фильтра.

От указанных недостатков свободно устройство, схема которого приведена на рис. 3, *б*. Оно питается напряжением, снимаемым с соответствующего отвода трансформатора блока питания, или от сети. Процесс размагничивания, как и в предыдущем устройстве, осуществляется в момент включения телевизора. В этом случае ток размагничивания образуется за счет ответвления части переменного тока на размагничивающую обмотку с резистора R_2. При прогреве позистора R_1 ток в катушке снижается до уровня, необходимого для поддержания соответствующего теплового режима позистора.

Поскольку ни термистор, ни позистор не обладают идеальным релейным эффектом, действующее на них напряжение при рабочем режиме телевизора способно создавать в размагничивающей катушке значительный ток, из-за чего возникает паразитная модуляция тока луча кинескопа, проявляющаяся в виде мерцания изображения. Этот недостаток в значительной мере устраняется включением последовательно с размагничивающей катушкой варистора (R_1, рис. 3, *а*; R_3, рис. 3, *б*), ограничивающего ток через эту катушку в рабочем режиме телевизора и не препятствующего протеканию тока в первый момент после включения. Длительность процесса размагничивания при использовании варистора составляет 0,5—1,5 *сек* при амплитуде тока 3—5 *а*.

Применение варисторов СН1-10 в данном случае оказывается более целесообразным по сравнению с использованием стабилитронов или других резко нелинейных элементов, которые существенно сокращают время эффективного размагничивания и снижают качество работы устройства.

Важным объектом применения нелинейных свойств варисторов является выходной каскад кадровой развертки. Импульс напряжения, возникающий в момент обратного хода луча, может быть эффективно ограничен на заданном уровне при

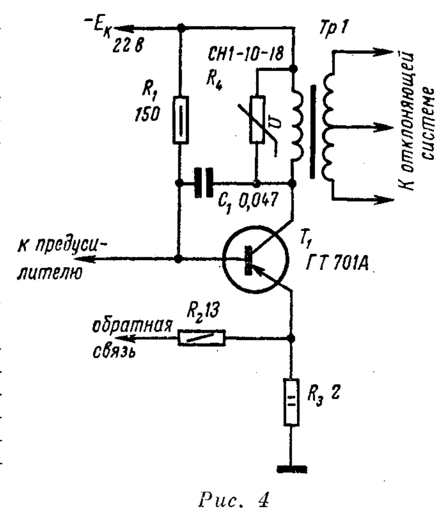


Рис. 4

включении варистора СН1-10 параллельно первичной обмотке кадрового трансформатора или выходного транзистора (рис. 4). По аналогичному принципу также можно осуществить защиту выходного транзистора в выходном каскаде строчного генератора или источника высокого напряжения.

Варисторы успешно используются в цветных телевизорах серии «Рубин», в телевизорах «Радуга-4» и «Радуга-5», а также в унифицированных моделях цветных телевизоров.

Параметры варисторов СН1-8 и СН1-10 приведены в таблице.

г. Ленинград

Тип варистора	Классификационное напряжение, *в*	Классификационный ток, *ма*	Коэффициент нелинейности	Максимальное рабочее напряжение в импульсе, *в*
СН1-8-20	20000	0,05	6—10	30 000
СН1-8-25	25000	0,05	6—10	30 000
СН1-10-15	15	10	3,2—5	75
СН1-10-18	18	10	3,2—5	90
СН1-10-22	22	10	3,2—5	110
СН1-10-27	27	10	3,2—5	135
СН1-10-33	33	10	3,2—5	165
СН1-10-39	39	10	3,2—5	195
СН1-10-47	47	10	3,2—5	235

Примечания:
1. Допуск по классификационному току варисторов СН1-8, % ±50.
2. Допуск по классификационному напряжению варисторов СН1-10, % ±10.
3. Температурный интервал работоспособности, °С от −40 до +75.
4. Температурный коэффициент тока варисторов СН1-8, %/°С 0,8—0,9. То же варисторов СН1-10 0,7.
5. Номинальная мощность рассеяния варисторов СН1-8, *вт* 2. То же варисторов СН1-10 3.

МИКРОСХЕМЫ ДЛЯ ТЕЛЕВИЗИОННЫХ ПРИЕМНИКОВ

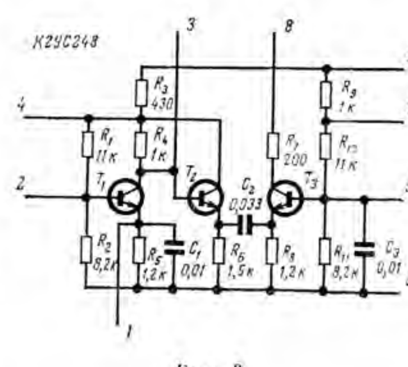
Инж. Э. САВОСТЬЯНОВ, инж. К. СУХОВ, инж. В. КРУГЛОВ

В предыдущем номере журнала опубликованы справочные данные микросхем серии К224, применяемых в радиовещательных приемниках. Помещаемая здесь статья содержит основные данные о микросхемах той же серии, но предназначенных для телевизионных приемников черно-белого и цветного изображений.

Микросхемы К2УС246—К2УС249, К2ТС241, К2КТ241 и К2ЖА244 могут быть использованы в усилителях промежуточной частоты изображения (УПЧИ), звука (УПЧЗ), в блоках декодирования сигналов цветности телевизионных приемников

Рис. 1

Рис. 2



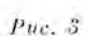
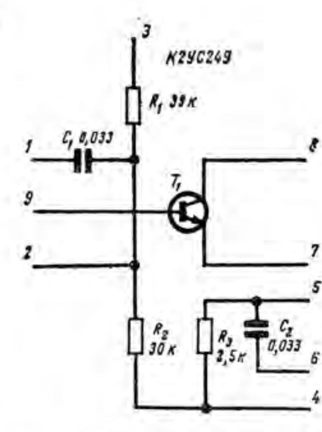
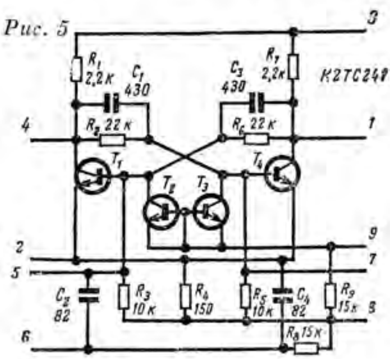
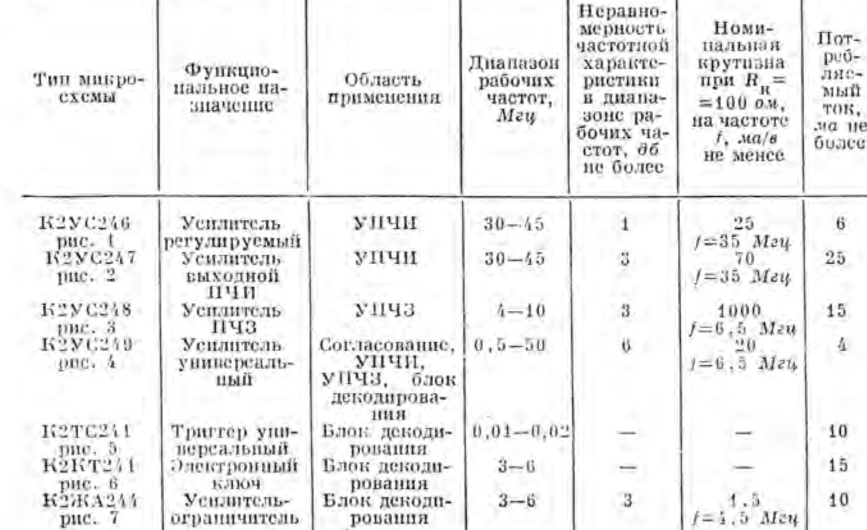

Рис. 3

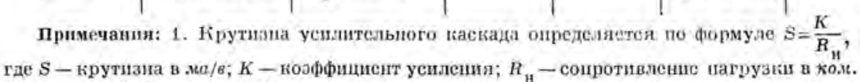
Рис. 4







Тип микросхемы	Функциональное назначение	Область применения	Диапазон рабочих частот, *Мгц*	Неравномерность частотной характеристики в диапазоне рабочих частот, *дб* не более	Номинальная крутизна при $R_н$ = 100 *ом*, на частоте *f*, *ма/в* не менее	Потребляемый ток, *ма* не более
К2УС246 рис. 1	Усилитель регулируемый	УПЧИ	30—45	1	25 f=35 *Мгц*	6
К2УС247 рис. 2	Усилитель выходной ПЧИ	УПЧИ	30—45	3	70 f=35 *Мгц*	25
К2УС248 рис. 3	Усилитель ПЧЗ	УПЧЗ	4—10	3	1000 f=6,5 *Мгц*	15
К2УС249 рис. 4	Усилитель универсальный	Согласование, УПЧИ, УПЧЗ, блок декодирования	0,5—50	6	20 f=6,5 *Мгц*	4
К2ТС241 рис. 5	Триггер универсальный	Блок декодирования	0,01—0,02	—	—	10
К2КТ241 рис. 6	Электронный ключ	Блок декодирования	3—6	—	—	15
К2ЖА244 рис. 7	Усилитель-ограничитель	Блок декодирования	3—6	3	1,5 f=4,5 *Мгц*	10



Примечания: 1. Крутизна усилительного каскада определяется по формуле $S=\frac{K}{R_н}$, где S — крутизна в *ма/в*; K — коэффициент усиления; $R_н$ — сопротивление нагрузки в *ком*.

2. Для микросхемы К2УС246 диапазон регулировки крутизны не менее 40 *дб*.

3. Для согласования УПЧИ, УПЧЗ, блока декодирования транзистор T_1 микросхемы К2УС249 включать по схеме с ОЭ.

4. Для микросхемы К2ТС241 чувствительность не менее 3 *в*; амплитуда выходного импульса на нагрузке $R_н$=6 *ком* не менее 9 *в*, длительность фронта выходного импульса не более 3 *мксек*.

5. Для микросхемы К2КТ241 диапазоны управляемых напряжений 0—1,5 и 7—12 *в*, коэффициент передачи не менее 0,8 на f=4,5 *Мгц*; коэффициент подавления сигнала соседнего канала не менее 40 *дб* на f=4,5 *Мгц*.

6. При использовании микросхемы К2ЖА244 в блоке декодирования нужно соединить выводы 6 и 7.

7. Напряжение питания микросхем $E_п$=12 *в*.

всех классов. Блоки декодирования сигналов цветности, выполненные на микросхемах, превосходят по своим параметрам аналогичные блоки цветных промышленных телевизоров. Микросхемы допускают применение наружных экранов и дополнительных развязывающих фильтров с целью увеличения устойчивости работы аппаратуры.

Основные электрические параметры микросхем приведены в таблице, принципиальные схемы показаны на рис. 1—7.

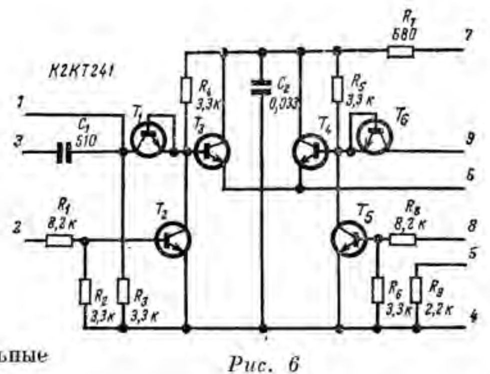


Рис. 6

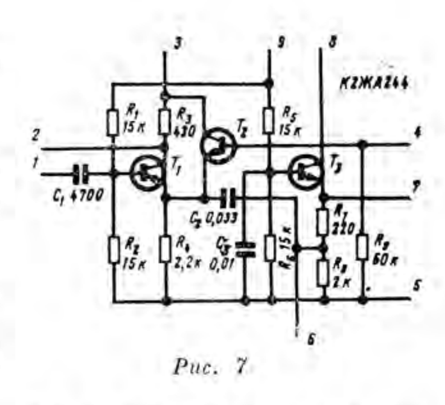


Рис. 7

Эти микросхемы по технологии изготовления и габаритам не отличаются от описанных ранее. В них применяются такие же транзисторы и конденсаторы. Отличие состоит лишь в том, что конденсаторы номиналов 82, 430, 510 *пф* изготовлены методом вжигания.

ПЛАВНОЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ СИГНАЛЬНЫХ ЛАМП

Большинство устройств, автоматически коммутирующих сигнальные лампы (или, например, елочные гирлянды), включает их или выключает скачкообразно, без изменения яркости свечения. Автоматический переключатель ламп, принципиальная схема которого приведена на рисунке, не только переключает лампы с заданной скоростью (она устанавливается переменным резистором R_2), но и плавно изменяет яркость их свечения.

Переключатель работает следующим образом. При замыкании контактов выключателя питания B_1 происходит заряд конденсатора C_1 через нормально замкнутые контакты реле P_1^1 и резистор R_1. Время заряда этого конденсатора зависит от его емкости и сопротивления резистора R_1. Когда конденсатор полностью зарядится, то к базе транзистора T_1 будет приложено отрицательное (относительно эмиттера) напряжение. Транзистор откроется, в результате чего включится сигнальная лампа $Л_1$, и пройдет ток через обмотку реле P_1. Оно сработает, разрывая контакты P_1^1. Конденсатор C_1 начнет разряжаться через переход база-эмиттер, поддерживая транзистор в открытом состоянии.

По мере разряда конденсатора C_1 коллекторный ток транзистора T_1 будет постепенно уменьшаться и так же плавно будет уменьшаться яркость свечения лампы $Л_1$. При токе коллектора, равном току отпускания реле, контакты P_1^1 замкнутся, и процесс повторится.

Скорость разряда конденсатора C_1, а значит и время плавного изменения свечения ламп, можно регулировать от 0,5 до 20 *сек* переменным резистором R_2. Минимальная яркость свечения лампы, при которой она выключается, может быть подобрана изменением сопротивления резистора R_3.

Коллектор транзистора T_1 соединен через резистор R_4 с базой транзистора T_2, в коллекторную цепь которого включена лампа $Л_2$. При таком включении уменьшение коллекторного тока транзистора T_1 будет вызывать увеличение коллекторного тока транзистора T_2, и яркость свечения лампы $Л_2$ будет плавно возрастать по мере уменьшения яркости свечения лампы $Л_1$. Минимальная яркость свечения лампы $Л_2$ подбирается изменением сопротивления резистора R_4.

Транзисторы T_1 и T_2 типа П216 (П201, П203, П4) снабжены радиаторами в виде алюминиевых пластин размером 6×6 *см²* и толщиной 2 *мм*. Реле P_1 — типа РЭС-9 с сопротивлением обмотки 500 *ом*. При использовании этого устройства для иллюминирования елки лампу $Л_1$ (24 *в*, 105 *ма*) заменяют гирляндой из 6 последовательно соединенных ламп 3,5 *в*, 0,28 *а*.

А. ПЕРЕЛЫГИН

ПРОСТОЕ КОММУТИРУЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО

Для автоматизации различных производственных процессов и в быту часто бывает необходимо простое устройство для периодического включения и отключения какой-либо цепи с исполнительным механизмом. Принципиальная схема такого устройства приведена на рисунке.

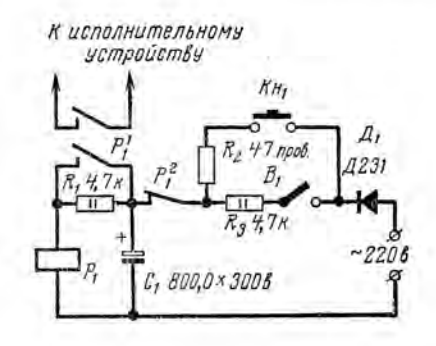
Работает это устройство так. После включения тумблера B_1 конденсатор C_1 начинает заряжаться. Возрастающее напряжение этого конденсатора распределяется между резистором R_1 и сопротивлением обмотки реле P_1; ток, проходящий через них, увеличивается и притягивает якорь электромагнита. При срабатывании реле P_1 его контакты P_1^2 отключают устройство от источника питания.

В течение времени разряда конденсатора C_1 якорь реле P_1 будет притянут. Когда реле отпустит якорь, контакты P_1^2 замкнутся, и цикл повторится.

Реле P_1 должно быть отрегулировано так, чтобы при его срабатывании сначала замыкались контакты P_1^1, и только потом размыкались P_1^2.

Предлагаемое устройство может работать и в ждущем (однократном) режиме. Если тумблер B_1 отключен, то при нажатии кнопки $Кн_1$ конденсатор C_1 зарядится и реле сработает. Повторное срабатывание устройства в данном случае будет возможно только после нового нажатия кнопки $Кн_1$.

В устройстве применено реле типа



МКУ-48с с сопротивлением обмотки 6000 *ом*. Резистор R_2 — проволочный, марки ПЭВ-10.

Инж. Ю. ШЕПЕТЬКО

г. Вильнюс



Всеадиапазонный КВ преселектор

Американскими радиолюбителями W1KLK и W1NPG предложен простой преселектор на полевых транзисторах, удобный для эксплуатации на любительских радиостанциях как в стационарных, так и в полевых условиях.

Преселектор предназначен для работы на диапазонах 3,5; 7; 14; 21 и 28 *Мгц*. Входное и выходное сопротивление преселектора 50 *ом*. Переключение диапазонов производится при помощи четырехгалетного переключателя на 6 положений (B_1). Преселектор обеспечивает усиление около 20 *дб*. Катушки намотаны на ферритовых кольцах диаметром 16 *мм*. Двухсекционный конденсатор переменной емкости C_1C_{11} предназначен для подстройки. Данные катушек приведены в таблице.

«QST», 1971, сентябрь.

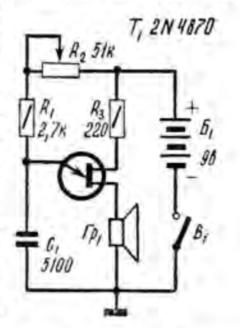
Примечание редакции. При изготовлении преселектора можно применить отечественные полевые транзисторы типа КП301 и диоды типа Д104.

Диапазон, *Мгц*	Катушка	Количество витков	Диаметр провода, *мм*	Намотка поверх катушек, соответственно	Катушка	Количество витков	Диаметр провода, *мм*
3,5	L_1, L_{12}	5	0,31	L_2, L_{11}	L_2, L_{11}	85	0,31
7	L_3, L_{14}	3	0,31	L_4, L_{13}	L_4, L_{13}	40	0,31
14	L_5, L_{16}	2,5	0,72	L_6, L_{15}	L_6, L_{15}	20	0,72
21	L_7, L_{18}	2	0,72	L_8, L_{17}	L_8, L_{17}	13	0,72
28	L_9, L_{20}	1,5	0,72	L_{10}, L_{19}	L_{10}, L_{19}	10	0,72

Электроника против москитов

Наблюдения за поведением москитов показали, что звуковые колебания частотой около 2 *кгц* привлекают москитов-самцов, тогда как самки пугаются этих звуков и летят прочь. Между тем, именно они больше всего беспокоят человека.

С учетом особенности поведения этих насекомых был разработан малогабаритный (размерами с пачку сигарет) электронный прибор, названный «Bug Shoo», что в переводе на русский язык примерно означает «Кыш, козявка». Он представляет собой простейший релаксационный генератор звуковой частоты, собранный на однопереходном транзисторе T_1, питаемый от батареи (9 *в*) карманного приемника. Излучателем колебаний служит электромагнитный микротелефон. Частота звуковых колебаний зависит от емкости конденсатора C_1 и суммарного сопротивления резисторов R_1 и R_2.

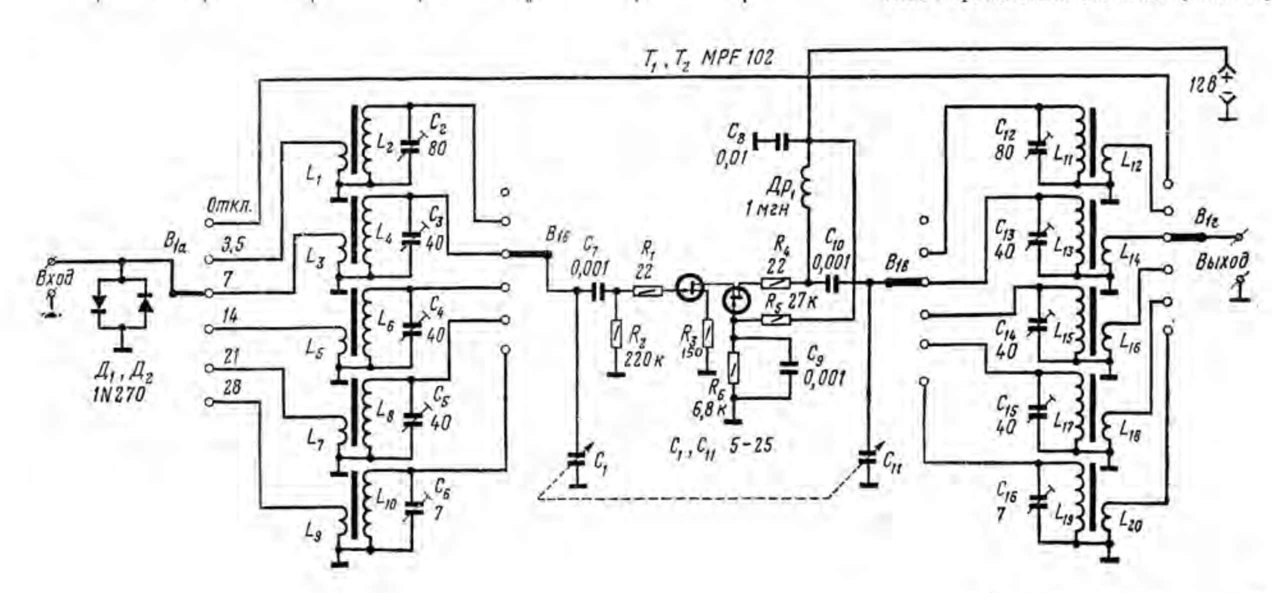


Налаживание прибора несложно. Включается питание, и потенциометром R_2 устанавливается частота генерации, равная 2—2,5 *кгц*, что можно контролировать на слух или с помощью дополнительных измерительных приборов. Переменным резистором R_2 можно изменять частоту колебаний в широких пределах.

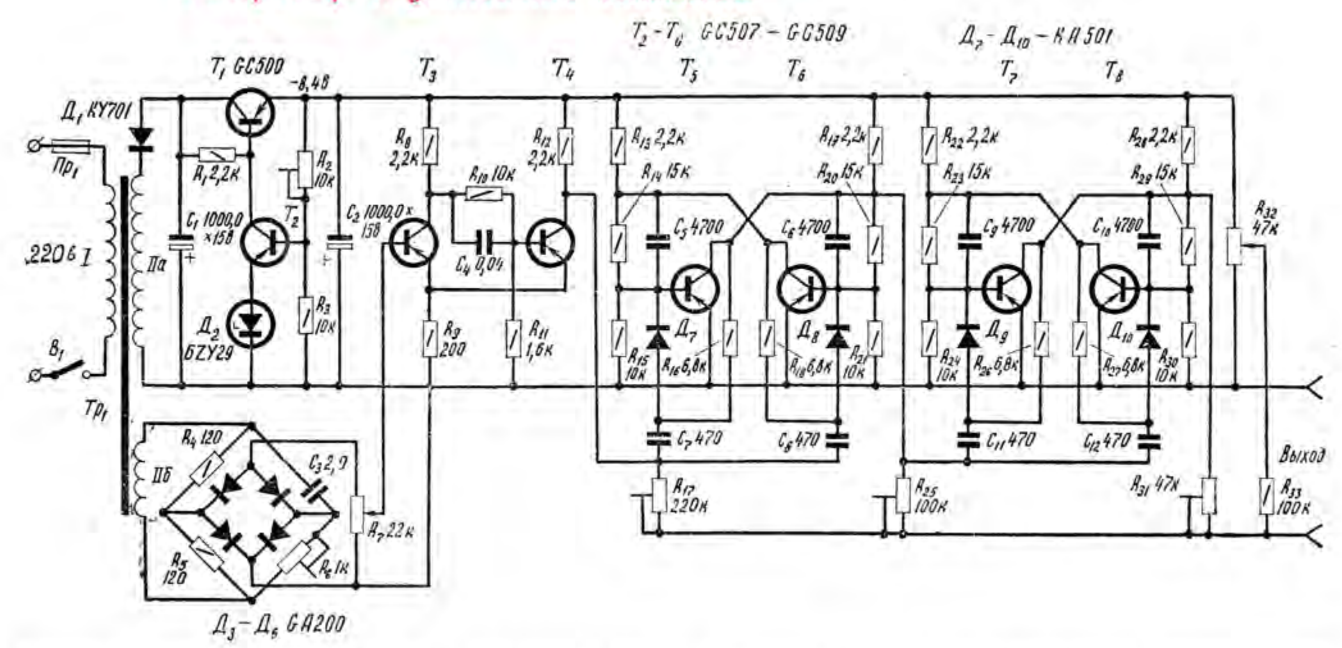
Радиус действия прибора составляет около 1,2 *м*, поэтому для защиты верхней части тела, наиболее доступной для москитов, данный прибор целесообразно размещать в нагрудном кармане. Дальность действия электронной защиты от москитов можно существенно увеличить, если использовать дополнительный усилитель НЧ.

«Popular Electronics», 1970, июль.

От редакции. Сообщение в журнале весьма любопытно и дает радиолюбителям повод для проведения экспериментов. В устройстве можно использовать отечественный планарный кремниевый однопереходный транзистор типа КТ117 (T_1), батарею «Крона-ВЦ», резисторы УЛМ, потенциометр типа СП или СПО и конденсатор типа КЛС или БМ на 3300—6800 *пф*. Генератор этого прибора можно собрать по любой из распространенных схем с применением обычного транзистора.



Генератор ступенчатых колебаний



Генератор колебаний ступенчатой формы (см. рисунок) может быть использован в радиолюбительской практике и устройствах для наблюдения характеристик транзисторов на экране осциллографа, для налаживания импульсных усилителей и т. д.

Действие устройства основано на сложении различных по длительности и амплитуде колебаний прямоугольной формы. С выпрямителя $Д_3 — Д_6$ пульсирующее напряжение частотой 100 *гц* поступает на триггер Шмитта (T_3, T_4). Порог его срабатывания установлен переменным резистором R_7 так, чтобы получить импульсы прямоугольной формы соответствующей частоты. Они используются в качестве тактовых для работы двух пересчетных ячеек-триггеров (T_5, T_6 и T_7, T_8) с коэффициентом деления 2 и 4, соответственно. С коллекторов транзисторов T_4, T_6 и T_8 импульсы различной длительности подают на суммирующий резистор R_{33}. Величина ступеней напряжения суммарного импульса регулируется переменными резисторами R_{17}, R_{25} и R_{31}. Уровень выходного напряжения устанавливают переменным резистором R_{32}. Питается генератор от стабилизированного выпрямителя ($Д_1$, $Д_2$, T_1, T_2).

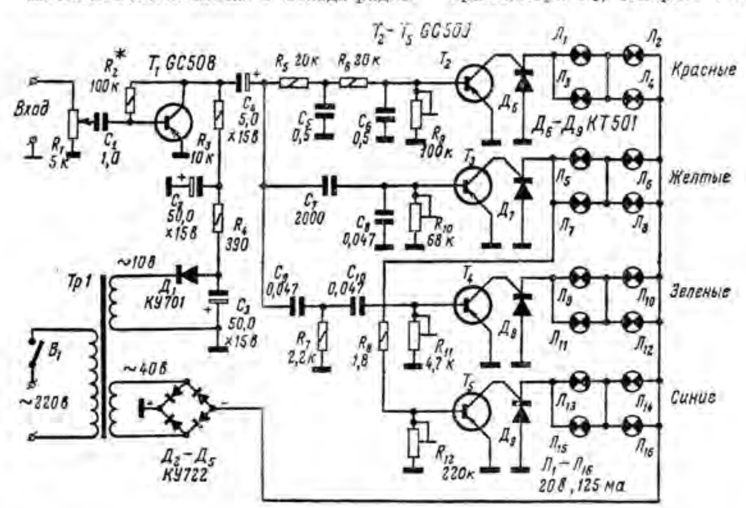
«Amatérské Radio», 1971, № 7.

Примечание редакции. В генераторе могут быть использованы отечественные транзисторы П201 (T_1), МП39Б ($T_2—T_8$), диоды Д808 ($Д_2$). Д226 ($Д_3 — Д_6$) и Д2 с любым буквенным индексом ($Д_7 — Д_{10}$).

Цветомузыкальная приставка

На конкурс чехословацкого радиолюбительского журнала в 1970 г. была представлена простейшая цветомузыкальная приставка на транзисторах (см. схему).

Низкочастотный сигнал с выхода радиоприемника, магнитофона или электропроигрывателя подается на вход приставки. Уровень сигнала подбирается потенциометром R_1. После первого усилительного каскада сигнал разделяется по частотам на три полосы с помощью RC фильтров. Первая, наиболее низкочастотная полоса до 200 *гц* выделяется фильтром R_5, C_5, R_6, C_6. Сигнал, поступающий на базу транзистора T_2, отпирает его и тиристор $Д_6$. При этом начинают светиться включенные в цепь тиристора $Д_6$ четыре красные лампы $Л_1 — Л_4$. Порог зажигания ламп красного канала устанавливается подстроечным резистором R_9.



Сигналы средних частот (200 *гц* — 3 *кгц*) пропускает второй канал с фильтром C_7, C_8, R_{10} (подстроечный резистор R_{10} имеет то же назначение, что и R_9). Последовательно с тиристором $Д_7$ включены лампы $Л_5 — Л_8$, окрашенные в желтый цвет.

Сигналы высших частот (свыше 2 *кгц*) пропускает Т-образный фильтр третьего канала, состоящий из конденсаторов C_9, C_{10} и резистора R_7. В цепь этого канала включены лампы $Л_9 — Л_{12}$, окрашенные в зеленый цвет.

Сигнал для управления четвертым каналом подается на базу транзистора T_5 через резистор R_8 с катода тиристора $Д_7$. Благодаря этому токи в лампах второго и четвертого каналов оказываются сдвинутыми по фазе так, что наиболее яркое свечение синих ламп происходит в момент, когда лампы желтого канала не светятся. Предельную яркость свечения ламп синего канала подбирают подстроечным резистором R_{12}.

«Amatérské Radio», 1971, № 10.

Примечание редакции. В приставке можно использовать типовые коммутаторные лампы 24 *в*, 105 *ма*, повысив переменное напряжение на вторичной обмотке силового трансформатора с 40 до 45 *в*. В предварительном усилителе можно установить отечественный транзистор МП39, в выходных каскадах П210. Диоды $Д_1 — Д_5$ типа Д226Б, тиристоры КУ201.

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

Какой трансформатор применен в качестве $Тр_2$ в конструкции «Электронные весы», описанной в «Радио», 1971, № 4, стр. 40?

В качестве силового трансформатора $Тр_2$ можно использовать готовый понижающий накальный трансформатор, первичная обмотка которого рассчитана для подключения в сеть переменного тока, а вторичная — для питания накала ламп 6,3-вольтовой серии. В этом случае вторичную обмотку трансформатора необходимо домотать так, чтобы с обмотки получить переменное напряжение, равное 9,1 *в*. Напряжение на входе и выходе стабилизатора должно быть 11 *в* при токе 14 *ма*, потребляемом усилителем.

Если нет готового трансформатора, то его можно намотать на сердечнике из трансформаторной стали сечением 3,6—3,8 *см*². Из стандартных пластин для этой цели подойдут пластины УШ16, толщина набора 24 *мм*. Первичная сетевая обмотка трансформатора должна содержать (для сети 220 *в*) 2400 витков провода ПЭВ-1 0,15, вторичная — 117 витков провода ПЭВ-1 0,59.

По какой причине происходит резкое увеличение оборотов двигателя магнитофона «Комета МГ-206» при использовании в нем «Индикатора работы механизма магнитофона» («Радио», 1971, № 7, стр. 41), в котором вместо указанных в статье типов лампочек применены две соединенные последовательно лампочки 2,5 *в*×0,16 *а*?

В случае применения в индикаторе лампочки с рабочим током, превышающим 0,1 *а*, может нарушиться стабилизация скорости вращения электродвигателя из-за того, что сопротивление нити такой лампочки мало и ток, протекающий по ней параллельно транзистору $Т_1$, оказывается достаточным для разгона электродвигателя сверх номинальной скорости.

Поэтому в магнитофоне «Комета МГ-206», кроме указанных в статье, можно использовать любые другие миниатюрные лампочки с рабочим током 0,05—0,10 *а*, напряжением 3—6 *в*, например, лампочки для подсветки различных приборов. В принципе желательно применить такую лампочку, которая загорается при напряжении около 1—2 *в*, а ее ток не превышает величины минимального тока, потребляемого электродвигателем магнитофона.

Что является источником фона в канале звука телевизоров типа УНТ-47-III и как устранить этот дефект?

Уровень фона в канале звука телевизоров УНТ-47-III («Садко», «Рекорд» и др.) удовлетворяет нормам на телевизоры III класса. Однако можно принять ряд мер, уменьшающих фон в канале звука.

Источником фона является повышенная пульсация напряжения источника питания в анодной цепи выходной лампы 6П14П усилителя НЧ телевизора (по заводской схеме — $5\text{-}Л_2$), а также неудачный выбор точки заземления входных цепей усилителя НЧ.

При выбранной схеме отрицательной обратной связи в усилителе НЧ ($5\text{-}R_{14}$, $5\text{-}C_{11}$) пульсация напряжения на аноде лампы 6П14П через цепь обратной связи попадает в цепь катода лампы предварительного каскада усилителя и далее, усиливаясь, поступает на громкоговоритель в виде фона переменного тока. Этот фон можно устранить либо введением дополнительного RC фильтра (R=4 *ком*, C=20,0 *мкф*), подключаемого в разрыв провода идущего к выводу *2* трансформатора *6-ТР3*, либо снимать обратную связь не с анода лампы 6П14П, а со вторичной обмотки выходного трансформатора. В этом случае элементы $5\text{-}R_{14}$ и $5\text{-}C_{11}$ должны быть взяты на 6,8 *ком* и 0,1 *мкф* соответственно.

Для устранения фона по входным цепям усилителя НЧ необходимо минусовой вывод конденсатора $5\text{-}C_7$ (5,0×25 *в*) и потенциальный провод от резистора $6\text{-}R_{21}$ (470 *ком*) перенести в точку заземления резистора $5\text{-}R_{11}$ (330 *ом*) на печатной плате.

По какой причине может происходить самопроизвольная вспышка лампы ИФК-120 (независимо от положения синхроконтактов) в лампевспышке, описанной в «Радио», 1968, № 1, стр. 54, и как устранить это явление?

Причиной этого может быть произвольное зажигание тиратрона МТХ-90 ($Л_1$) от избыточного анодного напряжения, вызывающее вспышку лампы ИФК-120. Чтобы устранить этот дефект, необходимо отключить или замкнуть на катод сетку МТХ-90. При этом лампа зажигаться не должна. Если она будет зажигаться, то следует уменьшить напряжение на аноде лампы подбором сопротивлений резисторов R_1 и R_2 (при напряжении сети 230 *в*). После этого сетку тиратрона нужно снова подключить и сопротивление резистора R_3 подобрать так, чтобы тиратрон зажигался при напряжении сети 170—180 *в* и выше.

При разомкнутых синхроконтактах СК лампа ИФК-120 не должна работать. При замыкании контактов СК будут наблюдаться частые вспышки тиратрона МТХ-90, так как конденсатор C_3 в этом режиме не успевает полностью зарядиться в промежутках между вспышками.

При налаживании лампы-вспышки необходимо обратить внимание на то, чтобы синхроконтакты были хорошо изолированы от корпуса фотоаппарата.

Какой микроамперметр можно применить в «Гетеродине, перестраиваемом варикапом», описанном в «Радио», 1970, № 12, стр. 24, и в каких случаях этот прибор используется, как S-метр?

Что представляет собой потенциометр ППМЛ-М? Можно ли его заменить потенциометром другого типа?

В качестве шкалы настройки, а также *S*-метра, можно применить микроамперметр типа М-24 или М-265 с током полного отклонения не более 500 *мка*. Можно использовать и стрелочный прибор от тестеров ТТ-1, Ф-434, Ц-435.

Обычно *S*-метром приходится пользоваться эпизодически. Поэтому удобно переключать микроамперметр с помощью кнопки или реле, управляемого кнопкой. Один из возможных вариантов, представленный на рис. 1, аналогичен схеме *S*-метра, описанного в статье Г. Джунковского и Я. Лаповка «Радиостанция первой категории» («Радио», 1967, № 5).

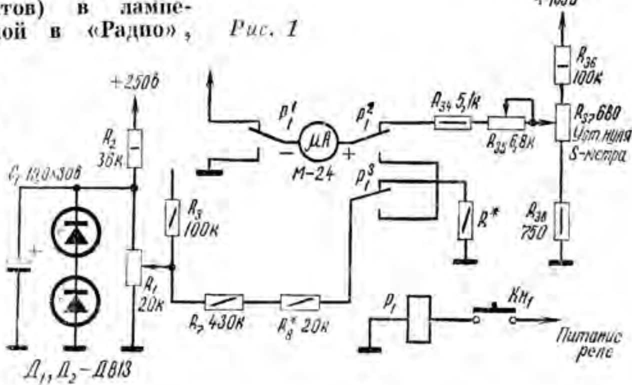


Рис. 1

Подключение резистора R^* вызвано необходимостью скомпенсировать изменения напряжения в цепи управления частотой, которое произойдет при отключении микроамперметра.

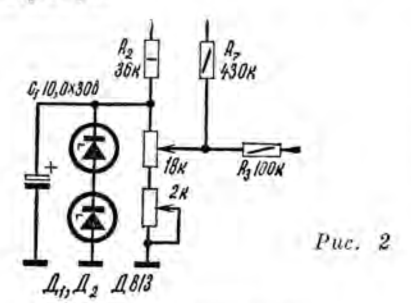


Рис. 2

Потенциометр ППМЛ-М представляет собой переменный проволочный многооборотный (рабочий угол 0—7200°) резистор с линейной функцией. Он предназначен для работы в радиотехнической аппаратуре в цепях постоянного и переменного тока с частотой 400 *гц*. В данной конструкции применен потенциометр с номинальным значением 20 *ком*. Заменить его, в крайнем случае, можно двумя обычными потенциометрами типа СП, включив их последовательно, как показано на рис. 2. В этом случае плавность настройки гетеродина значительно снизится.

Можно ли в портативном транзисторном приемнике («Радио», 1970, № 3, 4, 6) вместо двух обзорных диапазонов СВ и КВ, сделать два полурастянутых КВ диапазона — 25—31 и 41—75 *м*?

Можно, причем с небольшими переделками, касающимися исключительно преобразователя частоты на транзисторе T_7. Принципиальная схема нового варианта преобразователя частоты показана на рис. 3.

Одна из особенностей переделываемого преобразователя частоты состоит в том, что в диапазоне 25—31 *м* прием осуществляется на выдвижную телескопическую антенну, подобно тому, как это делалось в диапазоне 25—50 *м*. В диапазоне же 41—75 *м* прием ведется на внутреннюю магнитную антенну *МА*, выполненную на стандартном ферритовом сердечнике марки 400НН диаметром 8 *мм* и длиной 140 *мм*, то есть точно так же, как это имело место при работе на СВ.

Другая особенность нового варианта преобразователя частоты заключается в том, что на обоих полурастянутых диапазонах используется одна и та же катушка гетеродина L_{12}, причем, без каких-либо дополнительно подключаемых конденсаторов. Такое значительное упрощение конструкции преобразователя частоты оказалось возможным благодаря использованию основной (первой) и второй гармоники колебаний гетеродина. Так, в диапазоне 41—75 *м* для преобразования частоты используется первая гармоника гетеродина, перестраиваемая в пределах 4,0—6,5 *Мгц*, а в диапазоне 25—31 *м* — вторая гармоника, имеющая вдвое большую частоту (от 8,0 *Мгц* до 13,0 *Мгц*). Разделение гармоник по существу происходит за счет переключения входных контуров: в диапазоне 25—31 *м* принимаемый сигнал фильтруется контуром $L_{10}C_{23}C_{24}$, а в диапазоне 41—75 *м* — контуром $L_1C_{15}C_{29}$.

Как видно из рис. 3, произошли также некоторые изменения и в цепях включения секций конденсатора переменной емкости C_1 и C_2, вызванные необходимостью уменьшения коэффициента перекрытия по частоте. Это ограничение осуществляется с помощью конденсаторов C_{25} и C_{28}, включаемых последовательно с секциями C_2 и C_1, чем достигается уменьшение максимальной емкости контуров, а также за счет конденсаторов C_{24}, C_{27} и C_{29}, включаемых параллельно катушкам L_{10}, L_{12} и L_1 для увеличения начальной емкости контуров.

Рис. 3

Катушки L_1 и L_2 выполняются точно так же, как аналогичные катушки магнитной антенны СВ и отличаются только числом витков и маркой провода: катушка L_1 содержит 6 витков, L_2—2 витка, намотанных проводом ПЭЛШО 0,35. Кроме того, каркас с этими катушками теперь должен располагаться на самом конце ферритового стержня магнитной антенны, что необходимо для обеспечения удовлетворительной работы магнитной антенны с низкочастотным ферритом на коротких волнах.

Конструкция катушек L_{10}, L_{11} и L_{12} остается прежней, изменяется лишь количество витков: L_{10}—10 витков, L_{11}—1,5 витка и L_{12}—2+4+15 витков провода ПЭЛШО 0,35.

Конденсаторы C_{24}, C_{25}, C_{27}, C_{28} и C_{29} должны иметь номиналы с погрешностью не более ±10%. Они могут быть типа КТ-1а или КТК-М, КСО-1, КСО-2.

Налаживание переделанного преобразователя частоты производится в такой последовательности. Сначала переключатель диапазонов $П_1$ ставят в положение «41—75 *м*» и приемник настраивают на одну из радиостанций, работающих вблизи низкочастотной границы диапазона, то есть около 70—75 *м*. Плавной подстройкой сердечника катушки L_{12} добиваются слышимости радиостанции при нахождении указателя настройки на расстоянии 10—15 *мм* от конца шкалы. После этого плавным перемещением каркаса по стержню магнитной антенны по максимуму громкости настраивают входной контур.

Затем приемник перестраивают на одну из радиостанций, работающую вблизи высокочастотной границы диапазона (на волне около 41 *м*), и плавной подстройкой конденсатора C_{26} добиваются, чтобы эта станция была слышна при указателе настройки, находящемся на расстоянии около 10 *мм* от другого конца шкалы. После этого подстройкой конденсатора C_{15} добиваются максимума громкости приема данной станции. Правильность настройки контуров проверяют в середине диапазона, на волнах 49 и 60 *м*. В случае значительного ухудшения чувствительности на этих участках диапазона необходимо вновь повторить все этапы настройки.

После того, как диапазон 41—75 *м* полностью настроен, можно приступить к налаживанию приемника в диапазоне 25—31 *м* (переключатель $П_1$ устанавливают в положение «25—31 *м*»). Настройка в этом диапазоне сводится лишь к подстройке (с помощью подстроечного сердечника) контура $L_{10}C_{23}C_{24}$ по максимуму громкости радиостанции, работающей на волне около 31 *м*, и подстроечного конденсатора C_{23} — станции, работающей на волне 25 *м*. Правильность настройки приемника достаточно проверить только на концах диапазона, так как в середине диа-

пазона вещательные станции не работают.

Практика показала, что при переделке данного приемника для работы только на КВ целесообразно несколько увеличить ток коллектора транзистора T_7, уменьшив сопротивление резистора R_2 до 820 *ом*. При этом улучшается устойчивость работы приемника и его чувствительность. Кроме того, желательно в преобразователе частоты вместо П423 применить малошумящий транзистор ГТ322Б или ГТ322В, что также улучшает работу приемника.

Можно ли улучшить качество работы приемника «Спидола» выпуска 1964 года, если применить в нем транзисторы новых типов?

Транзисторы, выпускаемые в настоящее время, превосходят своих предшественников пяти — семилетней давности как по коэффициенту усиления, так и по значительно меньшему уровню внутренних шумов. Поэтому замена транзисторов, проработавших в приемнике «Спидола» в течение 7—8 лет, новыми и более совершенными вполне возможна и оправданна.

Правда, практика налаживания портативных приемников в любительских условиях не позволяет полностью реализовать все возможности транзисторов новых типов. Например, в усилителе ПЧ приемника «Спидола» применяются низкочастотные транзисторы МП41 (П15), которые можно было бы заменить более лучшими по усилению высокочастотными транзисторами. Но при этом потребовалось бы, кроме смены транзисторов, заменить и ряд конденсаторов, вновь подобрать некоторые резисторы, провести длительную и кропотливую работу по налаживанию усилителя и настройке фильтров ПЧ. Неумелое выполнение всех этих операций может привести не к улучшению, а наоборот, к значительному ухудшению параметров приемника, а иногда и к его самовозбуждению.

В связи с вышеизложенным можно считать целесообразным такие замены транзисторов в приемниках промышленного изготовления, которые не влекут за собой дополнительных переделок в самой схеме приемника или последующей настройки его. При таком подходе к модернизации наиболее эффективным является применение в преобразователе частоты «Спидолы» (транзистор T_1) и в первом каскаде усиления НЧ (транзистор T_7) специальных малошумящих транзисторов высокой и низкой частоты, а также использование в оконечном двухтактном каскаде усиления НЧ транзисторов средней мощности.

Применение современных малошумящих транзисторов в первых каскадах высокочастотного и низкочастотного трактов приемника позволяет снизить уровень внутренних помех примерно на 6—8 *дб*, что равнозначно увеличению реальной чувствительности в 2—2,5 раза. Замена маломощных оконечных транзисторов транзисторами средней мощности дает возможность более полно использовать энергию источника питания, а также несколько повысить максимальную выходную мощность (примерно до 300—350 *мвт*).

Транзистор T_1 типа П423 лучше всего заменить на ГТ322В или ГТ322Г, ГТ322Д, ГТ322Е. Несколько худшие результаты получаются при замене на ГТ309Б и ГТ313Б, когда выигрыш в уменьшении уровня внутренних помех может достигать 3—4 *дб*.

Транзистор T_7 целесообразно заменить специальным малошумящим транзистором П27А или П28. При этом выигрыш в уменьшении внутренних помех на входе усилителя НЧ может быть равен 8—10 *дб* по сравнению с транзистором МП41 (П15). Замена П15 на МП39Б тоже дает некоторый выигрыш, хотя и меньший (около 4—6 *дб*).

Оконечные транзисторы T_9 и T_{10} лучше всего заменить на транзисторы ГТ402Б, желательно с близкими значениями $B_{ст}$. Можно также вместо МП41 (П15) применить ГТ403Б, ГТ403Г, ГТ403Д, обладающие большим усилением.

При замене транзисторов старых типов на более современные необходимо также заменить электролитические конденсаторы типа ЭМ на более совершенные и надежные К50-3, потому что электролитические конденсаторы старых типов подвержены относительно быстрому старению. В результате этого наблюдается значительное уменьшение их емкости, что сказывается на устойчивости работы приемника в целом.

Описанные выше рекомендации могут быть использованы и при модернизации портативных приемников других типов, выпущенных пять и более лет назад.

В подготовке материалов для раздела «Наша консультация» по письмам В. Прудникова (Одесская область), В. Медведева (Москва), В. Борцова (Гомель), Я. Шайданова (Горький), Н. Жидкова (Энгельс), В. Кулика (Омск), С. Кошака (Азербайджанская ССР), А. Тукало (Кривой Рог) и других читателей приняли участие авторы и консультанты: З. Лайшев, М. Опацевич, В. Иванов, С. Клоков, В. Ошкадеров, В. Васильев, С. Воробьев.

МНЕМОСХЕМА ЕСКД

Как известно, с 1 января 1971 года в СССР введена Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Значительная часть стандартов ЕСКД посвящена условным графическим обозначениям в схемах. Эти стандарты объединены в отдельный сборник, объем которого составляет более трехсот страниц.

К сожалению, найти в этом сборнике нужный стандарт, а тем более обозначения отдельных элементов, очень трудно. Даже оглавлением этого сборника пользоваться нелегко, так как название каждого стандарта начинается одними и теми же словами: «Обозначения условные графические в схемах», что затрудняет поиск нужного стандарта.

«Иллюстрированное оглавление» (см. 4-ю страницу обложки) в значительной степени облегчает эту задачу. Так, например, даже беглого взгляда достаточно, чтобы отыскать в этом оглавлении изображение электроннолучевой трубки. Числа обозначают номера страниц в сборнике, на которых приведены условные графические обозначения осциллографа (97), катушек электромагнитного отклонения луча (125), электроннолучевых приборов (146), а также изображения импульсов (308).

Для большей наглядности изображения некоторых радиодеталей и узлов заменены их условными обозначениями (зажим, выключатель, штепсельный разъем и др.) или соответствующими терминами (фильтр, линия задержки).

Все числа, указанные на мнемосхеме, обозначают номера страниц в сборнике стандартов «Обозначения условные графические в схемах», изданном в 1970 году.

А. ПРОХОРОВ

СОРЕВНУЮТСЯ СУДЬИ:



ОТВЕТ

Ответ на задачу № 3 (многоборье радистов), помещенную в журнале «Радио», № 10, 1971 год

Спортсмен	Количество очков		
	за время работы	штрафных	зачетных
А	100	1	99
Б	100	53	47
В	100	104	0 (−4)
Команда № 1	300	158	142
Г	100	2	98
Д	100	5	95
Е	100	9	91
Команда № 2	300	16	284

Примечание. Отрицательный результат спортсмена **В** (−4 очка) не вычитается из количества очков, полученных им за другие виды многоборья, а лишь учитывается в командном зачете (300—1—53—104=142).

1. Прием радиограмм. Первое и второе места разделили спортсмены **В** и **Д** (100 очков), на третье вышел спортсмен **А** (94 очка), на четвертое — **Б** (92 очка), на пятое — **Е** (88 очков) и шестое — **Г** (76 очков).

2. Передача радиограмм. Для определения количества очков, набранных спортсменами в передаче радиограмм, показанные ими абсолютные результаты округляются до целых чисел. Спортсмену, передавшему с наибольшей скоростью радиограммы, начисляется 100 очков. Для остальных участников очки подсчитываются следующим образом: разность между лучшим результатом и показанным данным спортсменом вычитается из 100. В случае равенства очков выигрывает спортсмен, имеющий преимущество при абсолютном исчислении (не округленном до целых чисел).

Таким образом первое место присуждается спортсмену **Д** (100 очков), второе — **А** (100 очков), третье — **Е** (99 очков), четвертое — **В** (98 очков), пятое — **Г** (98 очков) и шестое — **Б** (96 очков).

3. Радиообмен. Личное первенство в упражнении по радиообмену не определяется. При подсчете командного результата время радиообмена команд округляется до целых минут и лучшее приравнивается к 300 очкам. Таким образом: команда № 1—19 *мин* 30 *сек* = 20 *мин* = 300 очков, команда № 2 — 20 *мин* 25 *сек* = =20 *мин* = 300 очков.

Каждому участнику начисляется 1/3 очков, полученных командой за время радиообмена (в данном случае по 100 очков), из которых вычитаются штрафные очки.

4. Ориентирование на местности. Время, затраченное соревнующимися на ориентирование, округляется до целых минут. Участнику, пробежавшему трассу быстрее всех, начисляется 100 очков. За каждую лишнюю минуту, затраченную на ориентирование по сравнению с лучшим временем, из результатов спортсменов вычитается по одному очку. В случае одинакового (после округления до целых минут) времени у двух многоборцев при определении личного первенства учитываются и секунды.

В этом упражнении многоборья победителем стал спортсмен **В** (100 очков), за ним следуют спортсмены **Г** — 85 очков, **Б** — 85 очков, **А** — 65 очков, **Е** — 42 очка, **Д** — 0 очков.

5. Личный зачет в многоборье. Места среди спортсменов распределялись следующим образом: 1 место спортсмен **А** (358 очков), 2 — **Г** (357 очков), 3 — **Б** (320 очков), 4 — **Е** (320 очков), 5 — **В** (298 очков), 6 — **Д** (295 очков). Причем у спортсменов **Б** и **Е** одинаковая сумма очков (320). Преимущество отдано многоборцу **Б**, так как у него лучший результат по приему и передаче радиограмм (92+ +95=188)

6. Командный зачет. Обе команды набрали в сумме по 972 очка, однако первое место присуждается команде № 1, так как она показала лучший результат по радиообмену (но не лучшее время, затраченное на радиообмен).

Первыми правильные ответы прислали: **А. Рознаковский** (г. Казань), **Н. Лысенко** (г. Баку), **В. Игнатьев** (г. Дзержинск Горьковской области).

РАДИО В этом номере

На первой странице обложки. Научно-исследовательское судно «Космонавт Юрий Гагарин» (см. стр. 13).

Фотохроника ТАСС

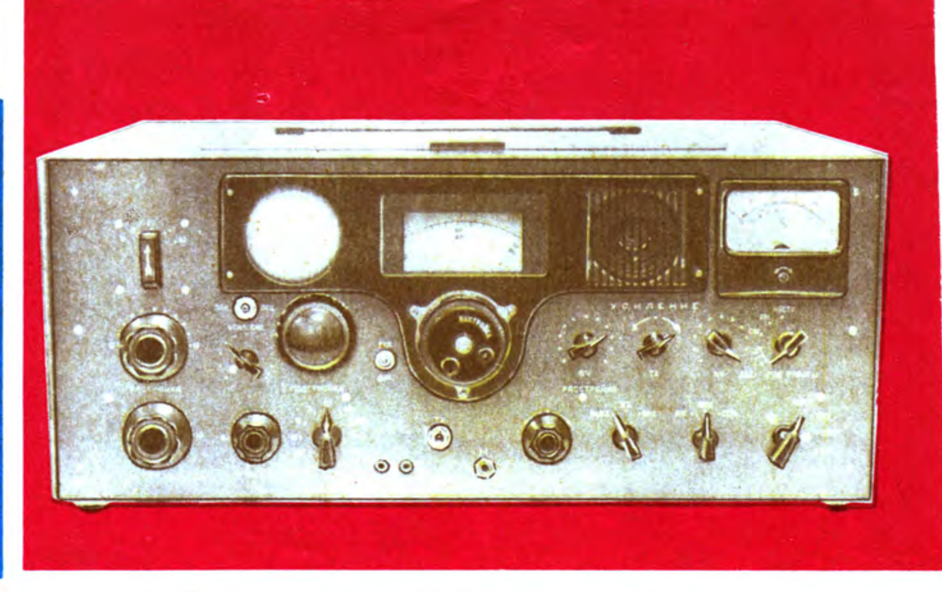
Адрес редакции: 103051, Москва, К-51, Петровка, 26. Телефоны: отдел пропаганды радиотехнических знаний и радиоспорта — 294-91-22, отдел науки и радиотехники — 221-10-92, ответственный секретарь — 228-33-62, отдел писем — 221-01-39. Цена 40 коп.
Г 15632. Сдано в производство 21/I 1972 г. Подписано к печати 9/III 1972 г. ***Рукописи не возвращаются***

Издательство ДОСААФ. Формат бумаги 84×108 1/16. 2 бум. л., 6,72 усл.-печ. л. + вкладка. Заказ № 2645. Тираж 700 000 экз.

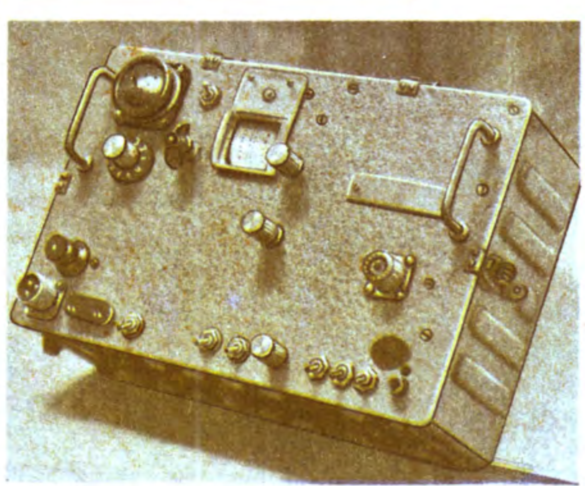
Ордена Трудового Красного Знамени Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР. Москва, М-54, Валовая, 28.

СПОРТИВНАЯ АППАРАТУРА НА 25-Й РАДИОВЫСТАВКЕ

(См. статью на стр. 18—19)



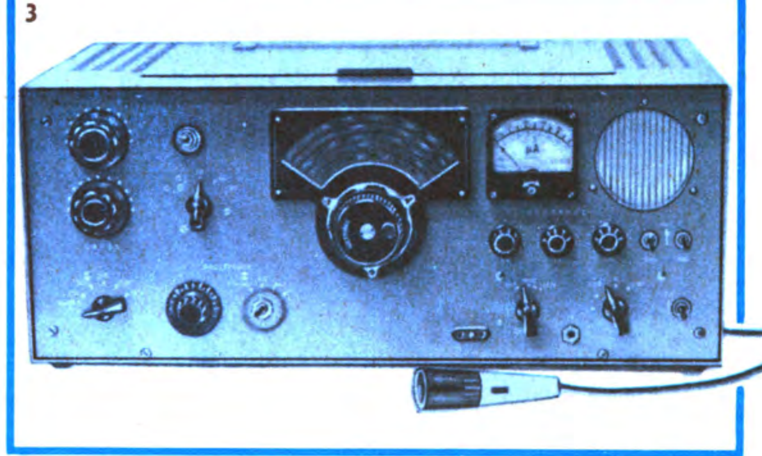
1



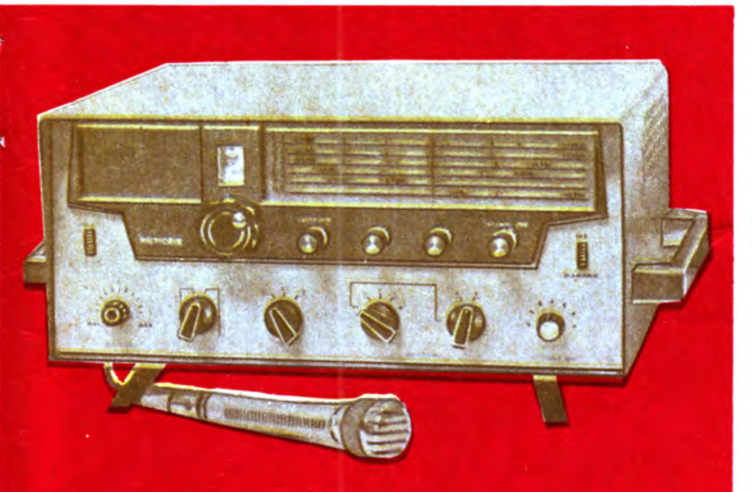
2

1. Трансивер с панорамным индикатором конструкции Я. Лаповка (первый приз).
2. Одна из транзисторных радиостанций диапазона 2 *м* конструкции Б. Карпова (третий приз).
3. Трансивер ДЛ-70 конструкции Г. Джунковского (приз журнала „Радио").
4. Трансивер конструкции Л. Криничного (поощрительный приз).
5. Трансивер конструкции В. Полякова (поощрительный приз).

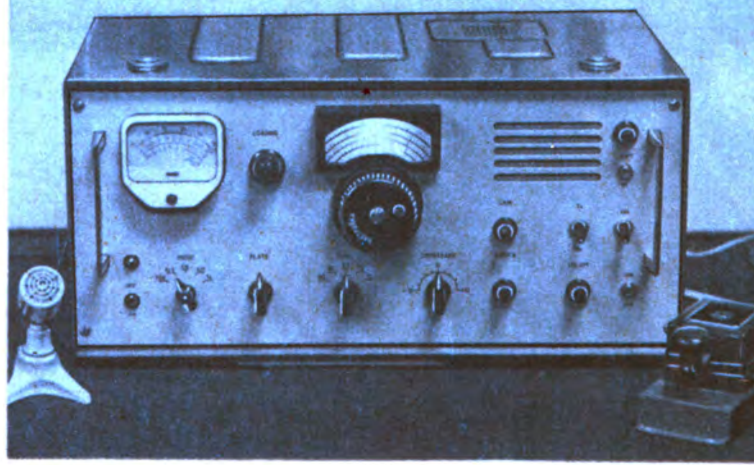
3



4



5





БУКВЕННЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ – СМ. ГОСТ 2.702-69